

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW

nazwa kierunku:

Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2022/2023**

Poziom: studia pierwszego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Tytuł zawodowy: inżynier

Spis treści

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PROGRAMU STUDIÓW	3
2. OGÓLNE CELE KSZTAŁCENIA	4
3. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA	5
4. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW	7
5. OPIS ZASAD I FORM ODBYWANIA PRAKTYK STUDENCKICH	8
6. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW	9
7. EFEKTY UCZENIA SIĘ	11
8. HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW	27
9. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ	35
10. SYLABUSY PRZEDMIOTÓW	39
11. SPIS SYLABUSÓW	599

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Podstawowe informacje o kierunku			
Nazwa kierunku studiów:	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego		
Poziom:	studia pierwszego stopnia		
Profil:	ogólnoakademicki		
Forma studiów:	stacjonarne		
Liczba semestrów:	7		
Klasyfikacja ISCED	071		
Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie:	210		
Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2824		
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Koordynator kierunku: dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik, prof. PCz			
Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria mechaniczna	76
		inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka	24

2. OGÓLNE CELE KSZTAŁCENIA

Kształcenie na kierunku **Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego** realizowane jest w języku polskim w trybie 7-semestralnych studiów pierwszego stopnia, w systemie stacjonarnym, przy założeniu, że każdy semestr obejmuje 15 tygodni zajęć dydaktycznych, nie wliczając sesji egzaminacyjnej.

Celem kształcenia jest przygotowanie wysoko wykwalifikowanej kadry, do pracy w sektorach gospodarki, charakteryzujących się dużą ilością odpadów, w tym przemysł wydobywczy, energetyki, budownictwa oraz przemysłu przetwórczego i chemicznego, a także w dedykowanych firmach zajmujących się odbiorem, selekcją oraz przetwarzaniem odpadów w produkty rynkowe. Konsultacje z przedstawicielami przemysłu wskazują, że istnieje zapotrzebowanie na wykwalifikowane kadry, posiadające wiedzę z zakresu GOZ. Wynika z tego, że absolwenci powinni bez trudu znaleźć zatrudnienie na bardzo wymagającym i dynamicznie rozwijającym się rynku pracy.

Student kierunku Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego zdobędzie wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie zamykania obiegu produktów, surowców i materiałów, redukcji ilości odpadów szeroko rozumianej gospodarowania surowcami naturalnymi, odnawialnymi i odpadami, planowania proekologicznych rozwiązań technologicznych. Nabędzie umiejętności wykorzystywania odpowiednich technologii inżynierskich pozwalających na tworzenie produktów z odpadów oraz neutralizację substancji niebezpiecznych dla środowiska naturalnego. Student nabędzie specjalistyczną wiedzę inżynierską potrzebną do realizacji założeń Gospodarki Obiegu Zamkniętego.

Celem studiów jest:

- wykształcenie inżynierów posiadających rozszerzoną wiedzę z zakresu inżynierii gospodarki obiegu zamkniętego a szczególnie w zakresie ograniczenia negatywnego oddziaływania produktów i procesów na środowisko recyklingu oraz energetycznego wykorzystania odpadów,
- przekazanie wiedzy na temat zasobów naturalnych ziemi, wykorzystania surowców w procesach produkcyjnych i zagrożeń wynikających z ich zużycia,
- poznanie podstaw gospodarki odpadami powstających w różnych gałęziach gospodarki, w tym znajomość zasady pierwszeństwo dla wtórnych,
- przekazanie wiedzy w zakresie procesów chemicznego i fizycznego

- przetwarzania odpadów do ubocznych produktów oraz produktów rynkowych,
- nabycie umiejętności doboru technologii odzysku energii z materiałów odpadowych,
 - nabycie umiejętności projektowania oraz rozszerzonych umiejętności wykorzystania maszyn i urządzeń, posługiwania się nowoczesnymi narzędziami programistycznymi zarówno w zakresie projektowania jak i technologii,
 - przygotowanie absolwentów do rozwiązywania złożonych problemów badawczych i innowacyjnych,
 - przygotowanie absolwenta zarówno do samodzielnej, jak też zespołowej pracy badawczej, dyskusji wyników badań, formułowania problemów inżynierskich,
 - przygotowanie absolwenta do kierowania zespołem inżynierskim, do obejmowania kierowniczych stanowisk w strukturach produkcyjnych i do ciągłego podnoszenia swoich kwalifikacji,
 - przygotowanie absolwenta do samodzielnego rozwiązywania problemów prawno-administracyjnych.

3. OPIS SYLWETKI ABSOLWENTA

Oferta studiów na kierunku **Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego** jest odpowiedzią na szereg wyzwań XXI wieku, związanych m.in. z koniecznością wzrostu innowacyjności w wielu gałęziach gospodarki w naszym kraju.

Studia na kierunku Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego kształcą specjalistów z zakresu najnowszych technologii dla zrównoważonego rozwoju oraz czystej produkcji, co jest wyzwaniem nowoczesnego przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Absolwenci posiadają umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy z zakresu ekologicznych technologii do kreowania strategii rozwoju przedsiębiorstwa.

Posiadają wiedzę i umiejętności do pozyskiwania środków zewnętrznych na rzecz wdrażania proekologicznych rozwiązań przemysłowych.

Absolwent kierunku **Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego** posiada wiedzę w zakresie inżynierii gospodarki obiegu zamkniętego a szczególnie w zakresie recyklingu oraz energetycznego wykorzystania odpadów, wykorzystania surowców w procesach produkcyjnych i zagrożeń wynikających z ich zużycia, technologii procesów chemicznego i fizycznego przetwarzania odpadów. Potrafi wykonywać pomiary różnych parametrów procesowych, kontrolować i sterować pracą maszyn i urządzeń. Potrafi posługiwać się nowoczesnymi narzędziami programistycznymi

zarówno w zakresie projektowania jak i technologii oraz rozwiązywać złożone problemy badawcze.

W ramach studiów Absolwent będzie mógł uzyskać certyfikat IPMA-Student poświadczający wiedzę w zakresie przygotowania wniosków, analizy kosztów i korzyści oraz zarządzania projektami.

Absolwenci znają język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadają umiejętność posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Absolwent kierunku **Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego** ma rozeznanie praktyczne w rozwiązywaniu problemów technicznych, które pozyskuje nie tylko z wykorzystaniem aparatury Uczelni, ale również poprzez edukacyjne zajęcia i praktyki w zakładach przemysłowych współpracujących z Politechniką Częstochowską.

Program kształcenia na kierunku **Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego** zapewnia profesjonalne przygotowanie absolwentów do podjęcia zatrudnienia w intensywnie rozwijających się gałęziach przemysłu zarówno w kraju, jak i na świecie. O tym, że uzyskana na Politechnice Częstochowskiej wiedza i kompetencje pozwalają uzyskać dobrą pracę świadczą, min. kariery Absolwentów w takich firmach zagranicznych jak: Veolia, PGE, Tauron, Ekotech, PCC Rokita, Shell, Rolls-Royce Deutschland, Siemens, General Electric, AMEC Foster Wheeler, Air Liquide, Mercedes Benz, Volkswagen czy Grupa ZF. Absolwent kierunku Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia.

4. PARAMETRYCZNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

- Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy: **2674 godzin**.
- Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego: **8 ECTS**
- Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS: **4 tygodnie/6 ECTS/150 godzin**.
- Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **106,96 ECTS**
- Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne: **13 ECTS**
- Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta: **77 ECTS**
- Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS: **60 godzin**
- Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności: **145 ECTS**

5. OPIS ZASAD I FORM ODBYWANIA PRAKTYK STUDENCKICH

Praktyki zawodowe są integralną częścią programu nauczania na kierunku Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego. Ich celem jest zweryfikowanie oraz nabycie umiejętności zastosowania wiedzy teoretycznej zdobytej w trakcie studiów w praktyce. Praktyka zawodowa jest ujęta w planie studiów i programie nauczania, w związku z tym jest traktowana jako pełnoprawny przedmiot, którego zaliczenie skutkuje wpisem do indeksu i jest warunkiem zaliczenia semestru. Zasady i tryb zaliczania praktyk przewidzianych planem studiów i programem nauczania określa Kierownik dydaktyczny. Po zakończeniu praktyki w celu jej zaliczenia student zobowiązany jest złożyć u pełnomocnika praktyk następujące dokumenty: dziennik praktyk, opinię zakładu o studencie odbywającym praktyki.

Praktyka może być zaliczona również studentowi na podstawie umowy o pracę oraz oświadczenia pracodawcy, że realizowana praca spełnia wymogi praktyki tzn. jest zgodna z kierunkiem odbywanych studiów.

Praktyka może być również odbyta poza granicami kraju. Jednak w tym przypadku wszelkie formalności związane z organizacją, zaliczeniem oraz tłumaczeniem dokumentów spoczywają na studencie.

Praktyka realizowana jest w czasie przerwy wakacyjnej (lipiec, sierpień).

Studenci samodzielnie decydują o miejscu odbywania praktyki.

Student odbywa praktykę na podstawie umowy wstępnej stanowiącej podstawę przygotowania przez uczelnię porozumienia w sprawie organizacji praktyk. Praktyka może być zrealizowana na podstawie umowy o pracę lub praktyki zawodowej nie obciążającej kosztami zakładu.

Student we własnym zakresie ubezpiecza się na czas trwania praktyk od następstw nieszczęśliwych wypadków.

Opiekę nad studentami odbywającymi praktyki sprawuje opiekun wyznaczony przez Zakład, w którym student odbywa praktykę. Na Wydziale nadzór na praktykami sprawuje powołany przez Dziekana Pełnomocnik ds. Praktyk na kierunku Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego.

RAMOWY PROGRAM PRAKTYK

Kierunek **Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego** – studia stacjonarne pierwszego stopnia

Po IV semestrze studenci studiów stacjonarnych i niestacjonarnych odbywają 4 tygodniową praktykę wakacyjną w wymiarze 150 godzin. Praktyka ma charakter obserwacyjno-produkcyjny i organizowana jest w wybranych zakładach przemysłowych, instytucjach przemysłowych lub instytutach badawczo-naukowych prowadzących działalność odpowiadającą zakresowi kształcenia na kierunku Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego.

Podczas praktyki studenci zapoznawani są z regulaminem pracy, strukturą organizacyjną, charakterem działalności oraz przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy na poszczególnych stanowiskach pracy w instytucji, w której realizowana jest praktyka.

Program praktyk w zależności od charakteru instytucji obejmuje zapoznanie studentów z metodami projektowania oraz technologiami objętymi programem nauczania kierunku, stwarza możliwości weryfikacji zdobytej w trakcie procesu dydaktycznego wiedzy w zakresie zastosowania, eksploatacji, obsługi technicznej oraz serwisowania maszyn i urządzeń oraz projektowania procesów technologicznych. Studenci poznają rodzaje oraz nabywają umiejętności praktycznej obsługi systemów informatycznych oraz oprogramowania wdrożonego w instytucji.

6. WARUNKI UKOŃCZENIA STUDIÓW

Warunkiem ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów jest:

- uzyskanie efektów uczenia się określonych w programie studiów;
- złożenie egzaminu dyplomowego;
- pozytywna ocena pracy dyplomowej.

Praca dyplomowa inżynierska powinna mieć charakter praktyczny (badawczy lub projektowy). Treść pracy powinna być związana z kierunkiem **Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego**, w której wykorzystano wiedzę zdobytą w czasie trwania studiów. Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem promotora, z którym ustala cel i zakres pracy oraz sposób jej realizacji. Student ma prawo do zaproponowania własnego tematu pracy dyplomowej w ramach kończącego kierunku studiów, uwzględniającego jego zainteresowania naukowe i zawodowe.

Praca dyplomowa jest wykonywana w okresie ostatnich dwóch semestrów studiów. Studenci zobowiązani są do złożenia pracy dyplomowej zgodnie z Regulaminem Studiów. Praca dyplomowa powinna być złożona w formie tekstowej wraz z jej zapisem cyfrowym. Student, który nie złożył pracy dyplomowej w określonym terminie, zostaje skreślony z listy studentów. Oceny pracy dyplomowej dokonuje promotor oraz recenzent.

Po przedłożeniu pracy wyznaczany jest termin egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i składa się z egzaminu kierunkowego oraz obrony pracy dyplomowej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest wypełnienie przez studenta obowiązków wynikających z planu studiów i programu nauczania oraz uzyskanie przez studenta pozytywnej oceny pracy dyplomowej.

Na egzaminie kierunkowym student powinien wykazać się wiedzą z danego kierunku studiów. Warunkiem przystąpienia do obrony pracy dyplomowej jest uzyskanie z egzaminu kierunkowego oceny co najmniej dostatecznej.

7. EFEKTY UCZENIA SIĘ

Opis efektów uczenia się dla kierunku: Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego

Poziom i forma studiów:	Studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Profil:	Ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:				
w zakresie wiedzy				
K_W01	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu matematyki, metod numerycznych oraz fizyki przydatne do formułowania, rozwiązywania, opisywania zadań i analiz związanych z pracą inżyniera.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	<i>Knows and understands issues in the field of mathematics, numerical methods and physics useful for formulating, solving, describing tasks and analyzes related to the work of an engineer.</i>			
K_W02	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu elektrotechniki, elektroniki, automatyki oraz technologii informatycznych. <i>Knows and understands the basic issues in the field of electrical engineering, electronics, automation and information technology.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W03	Zna i rozumie podstawowe metody, techniki i narzędzia wykorzystywane do rozwiązywania zadań inżynierskich oraz zna i rozumie podstawowe zasady przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów fizycznych. <i>Knows and understands the basic methods, techniques and tools used to solve engineering tasks and knows and understands the basic principles of carrying out and elaborating the results of physical measurements.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	Ma wiedzę na temat podstawowych rodzajów materiałów metalowych i niemetalowych oraz ich właściwości i zastosowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	<i>has knowledge of the basic types of metal and non-metal materials and their properties and applications.</i>			
K_W05	<p>Zna i rozumie zagadnienia z zakresu grafiki inżynierskiej, rysunku technicznego oraz możliwości komputerowego modelowania i wspomagania projektowania elementów i zespołów maszyn z wykorzystaniem oprogramowania CAD/CAE.</p> <p><i>Knows and understands issues in the field of engineering graphics, technical drawing and the possibilities of computer modeling and aided design of elements and machine assemblies using CAD/CAE software.</i></p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W06	<p>Zna i rozumie podstawowe technologie wytwarzania w zakresie obróbki skrawaniem, obróbki plastycznej, spawalnictwa i przetwórstwa tworzyw sztucznych oraz podstawowe zagadnienia z zakresu technologii budowy maszyn, możliwości zastosowania programów komputerowo wspomagających przygotowanie procesów technologicznych.</p> <p><i>Knows and understands the basic manufacturing technologies in the field of machining, plastic working, welding and plastics processing as well as basic issues in the field of machine construction technology, the possibility of</i></p>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

	<i>using computer programs supporting the preparation of technological processes.</i>			
K_W07	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn. <i>Knows and understands issues in the field of mechanics, strength of materials and the basics of machine construction.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia i procesy z zakresu mechaniki płynów, techniki cieplnej, zachodzące w maszynach i urządzeniach cieplnych oraz ma wiedzę na temat oddziaływania energetyki na środowisko. <i>Knows and understands the basic issues and processes in the field of fluid mechanics, thermal technology, occurring in machines and thermal devices, and has knowledge of the impact of energy on the environment.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	Zna i rozumie zasady organizacji i zarządzania, działalności rynkowej przedsiębiorstwa, zarządzania środowiskowego, zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy i innych aspektów działalności inżynierskiej oraz zna	P6U_W	P6S_WK	P6S_WG P6S_WK

	<p>i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności intelektualnej.</p> <p><i>Knows and understands the principles of organization and management, the company's market activity, environmental management, the principles of ergonomics and occupational health and safety and other aspects of engineering activities, and knows and understands the concepts and principles of intellectual property protection.</i></p>			
K_W10	<p>Zna i rozumie zasady konstrukcji gramatycznych i słownictwo języka obcego, ogólnego oraz specjalistycznego w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p> <p><i>Knows and understands the rules of grammatical structures and the vocabulary of a foreign language, general and specialist in the field of science and scientific disciplines, relevant to the studied field of study, in accordance with the requirements set out for level B2 of the European System for the Description of Languages.</i></p>	P6U_W	P6S_WK	

K_W11	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu budowy i eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych, sterowania oraz metod optymalizacji w inżynierii mechanicznej. <i>Knows and understands the basic issues in the field of construction and operation of energy equipment and installations, control and optimization methods in mechanical engineering.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W12	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu termicznego przetwarzania paliw i odpadów. <i>Knows and understands the basic issues in the field of thermal processing of fuels and waste.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W13	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów. <i>Knows and understands the basic issues in the field of emission of pollutants into the atmosphere and methods of gas purification.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W14	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu modelowania procesów ciepłno-przepływowych. <i>Knows and understands the basic issues of modeling thermal-flow processes.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W15	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu recyklingu i rekultywacji. <i>Knows and understands the basic issues in the field of recycling and reclamation.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W16	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu budowy i eksploatacji systemów energetycznych. <i>Knows and understands the basic issues in the construction and operation of energy systems.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W17	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu wykorzystania źródeł energii, gospodarki obiegu zamkniętego oraz gospodarki odpadami. <i>Knows and understands the basic issues of the use of energy sources, circular economy and waste management.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W18	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu transportu i magazynowania materiałów sypkich. <i>Knows and understands the basic issues in the field of transport and storage of loose materials.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W19	Zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu ekonomii użytkowania energii. <i>Knows and understands the basic issues of the economics of energy use.</i>	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

w zakresie umiejętności

<p style="text-align: center;">K_U01</p>	<p>Potrafi rozwiązywać typowe zadania z algebry, analizy matematycznej i równań różniczkowych, potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do rozwiązywania praktycznych zagadnień inżynierskich i numerycznych, potrafi analizować i rozwiązywać problemy fizyczne w oparciu o poznane prawa i metody fizyki.</p> <p><i>Is able to solve typical problems in algebra, mathematical analysis and differential equations, can use mathematical knowledge to solve practical engineering and numerical problems, can analyze and solve physical problems based on the learned laws and methods of physics.</i></p>	<p style="text-align: center;">P6U_U</p>	<p style="text-align: center;">P6S_UW</p>	<p style="text-align: center;">P6S_UW</p>
<p style="text-align: center;">K_U02</p>	<p>Potrafi dokonać prawidłowego doboru materiałów konstrukcyjnych do określonych zastosowań.</p> <p><i>Is able to make the correct selection of construction materials for specific applications</i></p>	<p style="text-align: center;">P6U_U</p>	<p style="text-align: center;">P6S_UW</p>	<p style="text-align: center;">P6S_UW</p>
<p style="text-align: center;">K_U03</p>	<p>Potrafi wybrać właściwą technologię wytwarzania wyrobów z materiałów metalowych lub niemetalowych w celu kształtowania ich postaci, struktury i właściwości, potrafi zastosować odpowiednie metody obróbki elementu i wykonać projekt procesu technologicznego typowego</p>	<p style="text-align: center;">P6U_U</p>	<p style="text-align: center;">P6S_UW</p>	<p style="text-align: center;">P6S_UW</p>

	<p>elementu maszynowego, potrafi zastosować systemy CAD/CAM do przygotowania procesu technologicznego.</p> <p><i>Is able to choose the right product manufacturing technology made of metal or non-metal materials in order to shape their form, structure and properties, can apply appropriate methods of element processing and design a technological process of a typical machine element, can use CAD / CAM systems to prepare the technological proces.</i></p>			
K_U04	<p>Potrafi obsługiwać podstawową aparaturę pomiarową, stosować metody obliczeń i pomiaru podstawowych wielkości fizycznych, potrafi wykorzystywać metody oceny dokładności pomiarów i niepewności pomiarowych oraz prawidłowo interpretować otrzymane wyniki.</p> <p><i>Is able to operate basic measuring equipment, use calculation methods and measurement of basic physical quantities, can use methods of assessing the accuracy of measurements and measurement uncertainties and correctly interpret the obtained results.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U05	<p>Potrafi rozwiązać zadania związane z przepływami płynów i techniką cieplną, potrafi określić zależności pomiędzy</p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	<p>źródłami energii a skutkami ekologicznymi jej wytwarzania i przetwarzania.</p> <p><i>Is able to solve problems related to fluid flows and thermal technology, is able to determine the relationship between energy sources and the ecological effects of its production and processing.</i></p>			
K_U06	<p>Potrafi identyfikować problemy mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz podstaw konstrukcji maszyn oraz rozwiązywać zadania z tego zakresu.</p> <p><i>Is able to identify problems of mechanics, strength of materials and the basics of machine construction and solve tasks in this field.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U07	<p>Potrafi wykonać dokumentację techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego, potrafi opracować modele 2D i 3D elementów i układów mechanicznych oraz prowadzić analizę ich pracy stosując programy CAD/CAE.</p> <p><i>Is able to prepare technical documentation in accordance with the rules of machine engineering drawing, can develop 2D and 3D models of mechanical elements and systems and analyze their work using CAD / CAE programs.</i></p>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

<p>K_U08</p>	<p>Potrafi zidentyfikować problemy ergonomiczne oraz określić warunki bezpieczeństwa pracy na stanowisku roboczym, potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole oraz korzystać z nowoczesnych zasad zarządzania w praktyce przedsiębiorstwa produkcyjnego, potrafi samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności, potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu działalności rynkowej przedsiębiorstwa.</p> <p><i>Is able to identify ergonomic problems and define the conditions of work safety at the workplace, can plan and organize work individually and in a team, and use modern management principles in the practice of a production company, can independently supplement acquired knowledge and improve skills, is able to use knowledge in the field of market activities of the enterprise.</i></p>	<p>P6U_U</p>	<p>P6S_UO P6S_UU</p>	<p>P6S_UO P6S_UU</p>
<p>K_U09</p>	<p>Posiada umiejętności językowe w zakresie studiowanej dyscypliny na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego, potrafi korzystać ze źródeł w języku obcym, potrafi przygotować i wygłosić wystąpienie prezentujące wyniki swojej pracy w języku polskim i obcym.</p>	<p>P6U_U</p>	<p>P6S_UW, P6S_UK</p>	

<p>K_U10</p>	<p>Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych, sterowania oraz metod optymalizacji w inżynierii mechanicznej.</p> <p><i>Has language skills in the field of the studied discipline at the B2 level in accordance with the European System of Language Learning Description, can use sources in a foreign language, can prepare and deliver a presentation presenting the results of his work in Polish and in a foreign language. He can use the knowledge in the field of construction and operation of energy equipment and installations, control and optimization methods in mechanical engineering.</i></p>	<p>P6U_U</p>	<p>P6S_UW</p>	<p>P6S_UW</p>
<p>K_U11</p>	<p>Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu termicznego przetwarzania paliw i odpadów.</p> <p><i>Is able to use knowledge in the field of thermal processing of fuels and waste.</i></p>	<p>P6U_U</p>	<p>P6S_UW</p>	<p>P6S_UW</p>
<p>K_U12</p>	<p>Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów.</p> <p><i>Is able to use knowledge in the field of emission of pollutants into the atmosphere and methods of gas purification.</i></p>	<p>P6U_U</p>	<p>P6S_UW</p>	<p>P6S_UW</p>
<p>K_U13</p>	<p>Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu modelowania procesów cieplno-przepływowych.</p>	<p>P6U_U</p>	<p>P6S_UW</p>	<p>P6S_UW</p>

	<i>Is able to use the knowledge of modeling thermal-flow processes.</i>			
K_U14	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu recyklingu i rekultywacji. <i>Is able to use knowledge in the field of recycling and remediation.</i>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U15	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu budowy i eksploatacji systemów energetycznych. <i>Is able to use knowledge in the field of construction and operation of energy systems.</i>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U16	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu wykorzystania źródeł energii, gospodarki obiegu zamkniętego oraz gospodarki odpadami. <i>Is able to use knowledge of the use of energy sources, circular economy and waste management.</i>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U17	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu transportu i magazynowania materiałów sypkich. <i>Is able to use knowledge in the field of transport and storage of loose materials.</i>	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U18	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu ekonomii użytkowania energii.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW

	<i>Is able to use knowledge of the economics of energy use.</i>			
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	<p>ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje</p> <p><i>is aware of the importance of non-technical aspects and effects of engineering activities, including its impact on the environment,</i></p> <p><i>and related responsibility for the decisions made</i></p>	P6U_K	P6S_KK	
K_K02	<p>potrafi pracować w grupie, przyjmując w niej różne role</p> <p><i>is able to work in a group, taking different roles in it</i></p>	P6U_K	P6S_KO	P6S_UW
K_K03	<p>potrafi kierować małym zespołem i odpowiadać za jego pracę</p> <p><i>is able to lead a small team and be responsible for its work</i></p>	P6U_K	P6S_KR	
K_K04	<p>potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania</p> <p><i>is able to define priorities for the implementation of a task set by himself or others</i></p>	P6U_K	P6S_KR	
K_K05	<p>ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową</p>	P6U_K	P6S_KR	

	<i>is aware of the responsibility for jointly performed tasks related to teamwork</i>			
K_K06	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy <i>knows the general principles of creating and developing forms of individual entrepreneurship and is able to think and act in an entrepreneurial manner</i>	P6U_K	P6S_KO	P6S_KO
K_K07	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały. Jest gotów do współdziałania w zespole międzynarodowym na rzecz wypracowania wspólnych rozwiązań. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie - podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych, wykorzystując w tym celu również język obcy. <i>understands the need to convey to the public - incl. through the mass media - information about technological achievements and other aspects of an engineer's activity and is able to convey such information in a commonly understood</i>	P6U_K	P6S_KO	

	<i>manner. It is ready to cooperate in an international team to develop common solutions. Understands the need for lifelong learning - improving their professional and personal competences, also using a foreign language for this purpose.</i>			
--	---	--	--	--

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2020r. poz. 226)

***) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r. poz.2218)

****) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018r. poz.2218)

8. HARMONOGRAM REALIZACJI STUDIÓW

Tabela 1. Harmonogram realizacji programu studiów

Harmonogram studiów stacjonarnych pierwszego stopnia obowiązujący od roku akademickiego 2022/2023									
rok / semestr / przedmiot	rodzaj	Liczba godzin						ECTS	egz. / zal.
		W	Ć	L	S	P	SUMA		
I rok									
Semestr 1		W	Ć	L	S	P			
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	H	4					4	0	zal.
Wychowanie fizyczne I	H		30				30	0	zal.
BHP	H	15					15	1	zal.
Grafika inżynierska	K	15				45	60	5	zal.
Ekologia i ochrona środowiska	K	30		30			60	4	zal.
Przedmiot obieralny I	KO	30		30			60	5	zal.
Matematyka ogólna	K	30	30				60	7	egz.
Problemy inżynierskie	K			30			30	3	zal.
Ochrona własności intelektualnej	H	15					15	1	zal.
Technologie wytwarzania I	K	15		30			45	4	zal.
suma:		154	60	120	0	45	379	30	

Semestr 2		W	Ć	L	S	P			
Matematyka I	K	30	30				60	7	egz.
Rysunek techniczny	K					30	30	2	zal.
Elektrotechnika i elektronika	K	30		30			60	5	zal.
Podstawy gospodarki obiegu zamkniętego	K	30			30		60	4	egz.
Technologie wytwarzania II	K	30		30			60	5	zal.
Komputerowe wspomaganie projektowania	K			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny II	KO	30		30			60	5	zal.
Wychowanie fizyczne II	H		30				30	0	zal.
suma:		150	60	120	30	30	390	30	
II rok									
Semestr 3		W	Ć	L	S	P			
Mechanika	K	30	30				60	6	zal.
Metrologia i systemy pomiarowe	K	15		30			45	4	zal.
Termodynamika techniczna	K	15	15	30			60	6	egz.
Fizyka	K	30	15				45	3	zal.
Matematyka II	K	30	30				60	4	zal.
Odnawialne źródła energii	K	30			30		60	5	egz.
Język obcy	HO		30				30	2	zal.
suma:		150	120	60	30	0	360	30	
Semestr 4		W	Ć	L	S	P			

Automatyka	K	15		30			45	3	zal.
Silniki ciepłe	K	30		30			60	4	egz.
Wytrzymałość materiałów	K	30	30	15			75	4	zal.
Przedmiot obieralny III	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV	KO	30		30			60	3	zal.
Mechanika płynów I	K	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HO		30				30	2	zal.
Materiały antropogeniczne w gospodarce	K	30		15			45	4	egz.
Praktyka zawodowa 4 tygodnie	KO		150				150	6	zal.
suma:		150	225	150	0	0	525	30	
III rok									
Semestr 5			W	Ć	L	S	P		
Podstawy konstrukcji maszyn I	K	30	30				60	5	zal.
Metrologia w gospodarce obiegu zamkniętego	K	15		15			30	2	zal.
Przedmiot obieralny V	HO	15	15				30	2	zal.
Język obcy	HO		30				30	2	zal.
Mechanika płynów II	K	15	15	15			45	4	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny I	KO	30	15	15			60	4	egz.
Przedmiot kierunkowy obieralny II	KO	30		15			45	3	zal.
Siłownie i mikrosiłownie	K	15		30			45	4	egz.
Wymiana ciepła	K	30	30				60	4	zal.

suma:		180	135	90	0	0	405	30	
Semestr 6		W	Ć	L	S	P			
Podstawy konstrukcji maszyn II	K	15		30		30	75	4	zal.
Język obcy	HO		30				30	2	egz.
Projekt inżynierski	KO					45	45	4	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny III	KO	30		30			60	4	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny IV	KO	30			30		60	5	egz.
Polimery i tworzywa sztuczne	K	30		30			60	5	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny V	KO	30		45			75	6	zal.
suma:		135	30	135	30	75	405	30	
IV rok									
Semestr 7		W	Ć	L	S	P			
Sterowanie w procesach przemysłowych	K	30		30			60	3	zal.
Ekoprojektowanie w gospodarce obiegu zamkniętego	K	15			15		30	2	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny VI	KO	15		30			45	3	zal.
Zarządzanie projektami	K	15			15		30	2	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny VII	KO	30			30		60	3	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny VIII	KO	30		15			45	3	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny IX	KO	30	15				45	2	zal.

Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego	KO						0	9	zal.
Seminarium dyplomowe	K				15		15	1	zal.
Wprowadzenie do badań naukowych	K	15			15		30	2	zal.
	suma:	180	15	75	90	0	360	30	
	RAZEM	1099	645	750	180	150	2824	210	

Tabela 1A. Zestawienie przedmiotów obieralnych

Przedmioty obieralne									
	Moduł	W	C	L	S	P	Suma	ECTS	egz. / zal.
Przedmiot obieralny I									
Materiałoznastwo	KO	30		30			60	5	zal.
Materiały inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny II									
Aplikacje inżynierskie	KO	30		30			60	5	zal.
Sieci komputerowe i podstawy programowania	KO	30		30			60	5	zal.
Przedmiot obieralny III									
Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne	KO			30			30	2	zal.
Algebra liniowa z komputerem	KO			30			30	2	zal.
Przedmiot obieralny IV									
Metody numeryczne	KO	30		30			60	3	zal.
Numerical methods	KO	30		30			60	3	zal.
Przedmiot obieralny V									
Organizacja i zarządzanie	HO	15	15				30	2	zal.
Zarządzanie jakością	HO	15	15				30	2	zal.

Przedmiot kierunkowy obieralny I									
Termiczne przetwarzania odpadów	KO	30	15	15			60	4	egz.
Konwersja paliw niskojakościowych	KO	30	15	15			60	4	egz.
Przedmiot kierunkowy obieralny II									
Systemy oczyszczania gazów	KO	30		15			45	3	zal.
Aspekty środowiskowe rozprzestrzeniania zanieczyszczeń	KO	30		15			45	3	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny III									
Transport i magazynowanie materiałów sypkich	KO	30		30			60	4	zal.
Hydrauliczne i pneumatyczne systemy transportu	KO	30		30			60	4	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny IV									
Rekultywacja terenów gospodarczo zdegradowanych	KO	30			30		60	5	egz.
Uboczne produkty w gospodarce obiegu zamkniętego	KO	30			30		60	5	egz.
Przedmiot kierunkowy obieralny V									
Podstawy modelowania procesów przepływowych Fundamentals of modeling of fluid flow processes	KO	30		45			75	6	zal.
Modelowanie procesów energetycznych Modeling of energy conversion processes	KO	30		45			75	6	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny VI									

Inżynierskie metody optymalizacji	KO	15		30			45	3	zal.
Optimisation methods in engineering	KO	15		30			45	3	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny VII									
Gospodarka odpadami komunalnymi	KO	30			30		60	3	zal.
Selektywne metody zagospodarowania odpadów komunalnych	KO	30			30		60	3	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny VIII									
Technologie przeróbki materiałów	KO	30		15			45	3	zal.
Recycling i odzysk materiałów	KO	30		15			45	3	zal.
Przedmiot kierunkowy obieralny IX									
Audyt technologiczny i energetyczny w GOZ	KO	30	15				45	2	zal.
Aspekty prawne i administracyjne w GOZ	KO	30	15				45	2	zal.

9. MATRYCA POKRYCIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Tabela 2. Matryca pokrycia efektów uczenia się - Przedmioty ogólne, kierunkowe, humanistyczne lub społeczne

Symbol efektu uczenia się	Szkolenie dotyczące bezpieczeństwa i higienicznych	Wychowanie fizyczne	BHP	Grafika inżynierska	Ekologia i ochrona środowiska	Przedmiot obieralny I: Materiałoznawstwo	Przedmiot obieralny I: Materiały inżynierskie	Matematyka ogólna	Problemy inżynierskie	Technologie wytwarzania I	Matematyka I	Rysunek techniczny	Elektrotechnika i elektronika	Podstawy gospodarki obiegu zamkniętego	Technologie wytwarzania II	Komputerowe wspomaganie projektowania	Przedmiot obieralny II: Aplikacje inżynierskie	Przedmiot obieralny II: Sieci komputerowe i podstawy	Mechanika	Metrologia i systemy pomiarowe	Termodynamika techniczna	Fizyka	Matematyka II	Odnawialne źródła energii	Język obcy	Ochrona własności intelektualnej	Automatyka	Silniki cieplne	Wytrzymałość materiałów	Przedmiot obieralny III: Wspomagane komputerowo	Przedmiot obieralny III: Algebra liniowa z komputerem	Przedmiot obieralny IV: Metody numeryczne	Mechanika płynów I	Materiały antropogeniczne w gospodarce	Mechanika II	Praktyka zawodowa 4 tygodnie	Podstawy konstrukcji maszyn I	Metrologia w gospodarce obiegu zamkniętego	Przedmiot obieralny V: Organizacja i zarządzanie	Przedmiot obieralny V: Zarządzanie jakością	Mechanika płynów II	Podstawy konstrukcji maszyn II	Wprowadzenie do badań naukowych							
w zakresie wiedzy																																																		
K_W01							1				1		1							1		1	1							1	1	1																		
K_W02													1				1	1								1															1									
K_W03								1												1																								1						
K_W04					1	1														1																				1										
K_W05				1					1			1				1																											1							
K_W06										1																																								
K_W07									1										1										1									1						1						
K_W08				1					1												1														1								1							
K_W09	1	1																								1																								
K_W10																										1																								
K_W11																												1																						
K_W12																																																		
K_W13																																																		
K_W14														1																																				
K_W15													1																																					
K_W16																																																		
K_W17																																																		

Symbol efektu uczenia się	w zakresie wiedzy																
Siłownie i mikrosiłownie																	
Wymiana ciepła																	
Polimery i tworzywa sztuczne		1															
Sterowanie w procesach przemysłowych																	
Ekoprojektowanie w gospodarce obiegu zamkniętego																	
Seminarium dyplomowe																	
Projekt inżynierski																	
Zarządzanie projektami																	
Przedmiot kierunkowy obieralny I: Termiczne przetwarzania																	
Przedmiot kierunkowy obieralny I: Konwersja paliw																	
Przedmiot kierunkowy obieralny II: Systemy oczyszczania																	
Przedmiot kierunkowy obieralny II: Aspekty środowiskowe rozprzestrzeniania zanieczyszczeń																	
Przedmiot kierunkowy obieralny III: Transport i magazynowanie materiałów sypkich																	
Przedmiot kierunkowy obieralny III: Hydrauliczne i pneumatyczne systemy transportu																	
Przedmiot kierunkowy obieralny IV: Rekultywacja terenów gospodarczo zdegradowanych																	
Przedmiot kierunkowy obieralny IV: Uboczne produkty w gospodarce obiegu zamkniętego																	
Przedmiot kierunkowy obieralny V: Podstawy modelowania procesów przepływowych																	
Fundamentals of modeling of fluid flow processes																	
Przedmiot kierunkowy obieralny V: Modelowanie procesów energetycznych																	
Modeling of energy conversion processes																	
Przedmiot kierunkowy obieralny VI: Inżynierskie metody optymalizacji																	
Przedmiot kierunkowy obieralny VI: Optimisation methods in engineering																	
Przedmiot kierunkowy obieralny VII: Gospodarka odpadami komunalnymi																	
Przedmiot kierunkowy obieralny VII: Selektywne metody zagospodarowania odpadów komunalnych																	
Przedmiot kierunkowy obieralny VIII: Technologie przeróbki materiałów																	
Przedmiot kierunkowy obieralny VIII: Recycling i odzysk materiałów																	
Przedmiot kierunkowy obieralny IX: Audyt technologiczny i energetyczny w GOZ																	
Przedmiot kierunkowy obieralny IX: Aspekty prawne i administracyjne w GOZ																	
K_W01																	
K_W02																	
K_W03						1	1										
K_W04			1													1	
K_W05																	
K_W06																	
K_W07																	
K_W08		1															
K_W09								1									
K_W10																	
K_W11	1			1						1					1		
K_W12																	
K_W13																	
K_W14																	
K_W15																	
K_W16	1			1													
K_W17																	

K_W18												1										1							
K_W19				1																					1		1		
w zakresie umiejętności																													
K_U01																													
K_U02			1																							1			
K_U03			1																							1	1		
K_U04						1	1				1																		
K_U05		1									1																		
K_U06																													
K_U07																													
K_U08								1																					
K_U09																													
K_U10	1			1							1					1	1												
K_U11										1													1	1					
K_U12											1	1																	
K_U13																			1	1									
K_U14				1								1														1			
K_U15	1			1																									
K_U16													1											1	1				
K_U17																										1			
K_U18													1														1	1	
w zakresie kompetencji społecznych																													
K_K01				1	1																			1	1	1		1	1
K_K02											1																1		
K_K03																													
K_K04												1																	
K_K05				1																					1	1			
K_K06														1															
K_K07																													

10. SYLABUSY PRZEDMIOTÓW

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SZKOLENIE DOTYCZĄCE BEZPIECZNYCH I HIGIENICZNYCH WARUNKÓW KSZTAŁCENIA
Nazwa angielska przedmiotu	TRAINING ON SAFE AND HYGIENIC EDUCATION CONDITIONS
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
4	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie podstawowych wiadomości dotyczących bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia. Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w zakresie BHP.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności rozpoznawania zagrożeń dla życia i zdrowia. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane z procesem kształcenia. Przeciwdziałanie zagrożeniom pożarowym.
- C3.** Poznanie zasad profilaktycznej opieki lekarskiej oraz zasad jej sprawowania w odniesieniu do osób podlegających kształceniu. Przygotowanie do udzielania pierwszej pomocy przed medycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu postępowania na wypadek pożaru, udzielania pierwszej pomocy oraz zasad bezpiecznego postępowania.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Potrafi rozpoznać zagrożenie w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw.
- EU 2** – Student potrafi zachować się właściwie w razie wypadku innych osób i udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej.
- EU 3** – Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Informacje ogólne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP.	1
W 2 – Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku.	1
W 3 – Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe.	1
W 4 – Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Postępowanie w razie pożaru.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacja multimedialna.
2. – Materiały szkoleniowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

P1. – Zaliczenie na podstawie pisemnego testu sprawdzającego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	4
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		4
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	4
Razem godzin pracy własnej studenta:		8
Ogólne obciążenie pracą studenta:		8
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,36

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0,00
---	-------------

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30.10.2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia (Dz.U. 2018 poz. 2090).
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26 sierpnia 2019 r. w sprawie badań lekarskich kandydatów do szkół ponadpodstawowych lub wyższych i na kwalifikacyjne kursy zawodowe, uczniów i słuchaczy tych szkół, studentów, słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych oraz doktorantów (Dz.U. 2019 poz. 1651)

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Ciepłych, pyrc@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09 K_U08 K_K01	C1, C2	W1-2	1, 2	P1
EU 2	K_W09 K_U08 K_K01	C2, C3	W2-3	1, 2	P1
EU 3	K_W09 K_U08	C2, C3	W4	1, 2	P1

	K_K01				
--	-------	--	--	--	--

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2, EU3				
Student opanował wiedzę z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia.	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu BHP. Student nie potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student nie potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i nie potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student nie ma wiedzy na temat zagrożeń pożarowych oraz nie wie jak	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób ale nie potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student ma częściową wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych	Student zna doskonale podstawowe pojęcia z zakresu BHP. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób, potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej i kierować innymi osobami. Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych

	postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń.	w razie pożaru lub innych zagrożeń.	zagrożeń.	oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń. Potrafi czynnie uczestniczyć w akcji ratunkowej.
--	---	---	-----------	--

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYCHOWANIE FIZYCZNE I
Nazwa angielska przedmiotu	PHYSICAL EDUCATION I
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	1014
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

Grupy dziekańskie zostają przypisane do konkretnej dyscypliny przez Kierownictwo Studium WFiS.

CEL PRZEDMIOTU

C1. Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach z wychowania fizycznego.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.

EU 2 – Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny.

EU 3 – Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia: **gry zespołowe.**

Piłka siatkowa I	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Rozgrzewka siatkarska, postawy wysoka i niska.	2
C3. Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku.	2
C4. Doskonalenie odbicia piłki oburącz górną i dolną.	4
C5. Doskonalenie zagrywki tenisowej, szybującej.	2
C6. Doskonalenie przyjęcia zagrywki sposobem dolnym i górnym do strefy 0.	2
C7. Doskonalenie ataku ze stref: 2,3,4.	4
C8. Doskonalenie zastawienia (blok): pojedynczego.	2
C9. Gra uproszczona, gra szkolna, gra właściwa.	8
C10. Zaliczenia.	2
Piłka koszykowa I	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
C3. Nauczanie sposobów poruszania się po boisku, poruszanie się z piłką w koźle, próby gier 1x1.	4
C4. Nauczanie/ doskonalenie kozłowania: izolacja, marsz, trucht, bieg. Gra 1x1.	6
C5. Nauczanie/ doskonalenie podań i rzutów. Podania w miejscu, w ruchu. Rzut z miejsca, po koźle, po podaniu partnera. Rzut z dwutaktu. Próby gier 2x2.	6

C6. Doskonalenie podstawowych umiejętności technicznych poznanych na zajęciach. Turniej 3x3- streetball: zasady, przepisy, system gier.	8
C7. Zaliczenia.	2
Piłka nożna I	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
C3. Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra szkolna.	4
C4. Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową. Gra szkolna.	4
C5. Doskonalenie przyjęć piłki. Gra szkolna.	4
C6. Doskonalenie strzałów na bramkę. Gra właściwa.	6
C7. Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe.	6
C8. Zaliczenia.	2

Forma zajęć- ćwiczenia, **sporty indywidualne.**

Trening funkcjonalny I	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Wprowadzenie do TF. Praktyka ocena funkcjonalna FMS- wybrane testy.	2
C3. Reedukacja błędnych wzorców ruchowych. Prehab - ćwiczenie ukierunkowane na prewencję urazów.	4
C4. Przygotowanie do ruchu, prehab, kształtowanie stabilności centralnej.	6
C5. Przygotowanie do ruchu, prehab, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- techniki powięziowe.	6
C6. Przygotowanie do ruchu, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- kompleksowy stretching.	4
C7. Przygotowanie do ruchu, core, elastyczność- plajometryka, wytrzymałość krążeniowo oddechowa, regeneracja- techniki powięziowe.	4
C8. Zajęcia zaliczeniowe.	2

Trening zdrowotny	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło.	2
C3. Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	6
C4. Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	8
C5. Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10
C6. Zajęcia zaliczeniowe	2
Pływanie I	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć.	2
C2. Oswojenie ze środowiskiem wodnym, rozplwanie styl grzbietowy, kraul na piersiach, klasyczny, po 25m. ocena techniki pływackiej grupy. wydechy do wody przy murku 5 wydechów.	2
C3. Nauczanie stylu grzbietowego (prawidłowa technika).	6
C4. Nauczanie stylu kraul na piersiach (prawidłowa technika).	6
C5. Nauczania stylu klasycznego (prawidłowa technika).	6
C6. Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk.	6
C7. Zajęcia zaliczeniowe.	2
Fitness/pilates	Liczba godzin

C1. Zajęcia organizacyjno.	2
C2. Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie brzucha, pośladków i najszerze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates.	2
C3. Ćwiczenia mięśni najszerzych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające.	2
C4. Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała.	2
C5. Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha.	2
C6. Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego.	2
C7. Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy.	2
C8. Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy.	2
C9. Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego.	2
C10. Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi.	2
C11. Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi.	2
C12. Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki.	2
C13. Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach.	2
C14. Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego.	2
C15. Zajęcia zaliczeniowe	2

Tenis stołowy	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
C3. Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza.	2
C4. Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty.	4
C5. Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach.	6
C6. Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących.	6
C7. Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym.	6
C8. Zaliczenia.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. Ocena zaangażowania w trakcie zajęć.

F2. Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym.

P1. Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.

P2. Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0

1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Zajac, Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010.
2. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
3. D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003.
4. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
5. J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015.
6. J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012.

7. M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011.
8. P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012.
9. R. Biernat, strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010.
10. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
11. Z. Zatyrcz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Mgr Maciej Żyła, Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, maciej.zyla@pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_K04	C1	C1-C15	1	F1,F2. P1,P2.
EU2	K_K04	C1	C1-C15	1	F1,F2. P1,P2.
EU3	K_K02	C1	C1-C15	1	F1,F2. P1,P2.

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej	Student zna podstawy teoretyczne wybranej	Student zna podstawy teoretyczne wybranej	Student zna podstawy teoretyczne wybranej

	dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
EU2	Student nie potrafi wykonać podstawowych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
	Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia

efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów są umieszczane na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PCz: <https://swfis.pcz.pl/>.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych dwóch tygodni semestru oraz umieszczana na stronie Studium WFIS

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	BHP
Nazwa angielska przedmiotu	HEALTH AND SAFETY
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami planowania i wdrażania Systemów Zarządzania Środowiskowego oraz Bezpieczeństwem i Higieną Pracy w organizacji,
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie projektowania Systemów Zarządzania Środowiskowego oraz Bezpieczeństwem i Higieną Pracy

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zasad użytkowania maszyn i urządzeń technologicznych.
2. Podstawowa wiedza z zakresu bhp.
3. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm ISO 45001:2018,
EU 2 – potrafi zaplanować wdrożenie SZBiHP w organizacji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1, 2 – Wypadki przy pracy. Rodzaje wypadków i ich przyczyny.	2
W 3 – Pojęcie Systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.	1
W 4 – Zintegrowany System zarządzania. Normy serii ISO 9000 i ISO 14000.	1
W 5 – Normalizacja systemów zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.	1
W 6 – Wymagania i akty prawne dotyczące SZBiHP.	1
W 7, 8 – Charakterystyka norm serii ISO 45001:2018.	2
W 9, 10 – Elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy.	2
W 11 – Ocena czynników niebezpiecznych, uciążliwych i szkodliwych.	1
W 12 – Zarządzanie ryzykiem zawodowym.	1
W 13, 14 – Wdrażanie i funkcjonowanie SZBiHP. Dokumentacja SZBiHP.	2
W 15 – Pojęcie i zadania ergonomii. Ergonomia jako element sztuki inżynierskiej.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – zajęcia z wykorzystaniem środków audiowizualnych
2. – normy serii ISO 45001:2018
3. – przykładowa dokumentacja systemu zarządzania

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wypełniania testu
P1. – ocena testu dotyczącego zagadnień z zakresu SZBiHP – zaliczenie na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Karczewski J., Zarządzanie Bezpieczeństwem Pracy. Ocena Ryzyka Zawodowego. WEKA Sp. Z.o.o. Warszawa 2002.
2. Karczewski J.T.: System zarządzania bezpieczeństwem pracy, ODiDK, Gdańsk 2000.
3. Tyrała P., Zarządzanie bezpieczeństwem, Wydawnictwo Profesjonalnej Szkoły Biznesu, Kraków 2000.
4. Kołodziejczyk E., Kizna M., Praktyczny poradnik dla specjalisty BHP. WEKA Sp. Z.o.o., Warszawa 2001.
5. M. Hławiczka, Ergonomia i ochrona pracy, Bielsko-Biała 2001.
6. Z. W. Józwiak, Stanowiska pracy z monitorami ekranowymi - wymagania ergonomiczne, Łódź 2001
7. E. Kowal, Ekonomiczno-społeczne aspekty ergonomii, Warszawa-Poznań 2002.
8. J. Bugajska, A. Gedlicka, M. Konarska, D. Roman-Liu, J. Słowikowski, Ergonomia, Warszawa 1998.
9. E. Górską, Ergonomia: projektowanie, diagnoza, eksperymenty, Warszawa 2002.
10. J. Olszewski, Podstawy ergonomii i fizjologii pracy, Poznań, WAE 1997.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marcin Nabrdalik, Katedra Technologii i Automatykacji,
nabrdalik@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09 K_U08	C1, C2	W1-15	1-3	F1 P1
EU 2	K_W09 K_U08	C1, C2	W1-15	1-3	F1

					P1
--	--	--	--	--	----

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1				
Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy zgodnie z wymaganiami serii norm ISO 45001:2018	Student nie opanował terminologii z zakresu SZBiHP oraz podstaw wiedzy z zakresu ergonomii, nie zna treści norm serii ISO 45001:2018	Student wybiórczo opanował wiedzę, myli niektóre pojęcia, określa i podaje błędne definicje. W stopniu dostatecznym poznał treść norm serii ISO 45001:2018	Student opanował wiedzę z zakresu pojęć dotyczących systemu zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy oraz norm serii ISO 45001:2018, posługuje się fachową terminologią, wie na czym polega projektowanie ergonomiczne stanowiska pracy	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania oraz norm serii ISO 45001:2018, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU 2				
Student potrafi zaplanować wdrożenie SZBiHP w organizacji.	Student nie potrafi przedstawić podstawowych zasad dotyczących wdrażania SZBiHP w organizacji, nie zna sposobów oceny ryzyka zawodowego	Student nie potrafi samodzielnie wykorzystać zdobytej wiedzy, nie potrafi poprawnie przeprowadzić oceny ryzyka zawodowego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie wykonuje elementy projektu w trakcie realizacji zajęć	Student potrafi zaplanować wdrożenie systemu zarządzania zgodnie z wymaganiami norm serii ISO 45001:2018.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	GRAFIKA INŻYNIERSKA
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING DESIGN
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie sposobu odczytywania i zapisu (wymiarowania) kształtu geometrycznego i konstrukcji elementów przestrzennych, części i zespołów urządzeń mechanicznych.
- C2. Zaznajomienie się z zasadami rysowania części i zespołów maszyn zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego oraz stosowania uproszczeń rysunkowych.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności rysowania elementów maszyn i ich zespołów w programie AutoCAD.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu graficznego zapisu konstrukcji.
2. Umiejętność stosowania przyrządów kreślarskich i przyrządów pomiarowych.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz

wiedzy.

5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna zasady grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu mechaniki i budowy maszyn,
- EU 2 – potrafi wykonywać dokumentacje techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego i zasadami normalizacji,
- EU 3 – posiada umiejętność posługiwania się programem AutoCAD i potrafi modelować graficznie elementy w przestrzeni 2D/3D.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 - 3 – Zasady rzutowania Monge’a. Teoretyczne podstawy metody rzutowania prostokątnego pierwszego kąta. Elementy przestrzeni. Praktyczne wykorzystanie metody rzutowania prostokątnego, rzutowanie na 2 i 3 rzutnie oraz 6 rzutni.	3
W 4 – Przedstawienie aksonometryczne (izometria, dimetrie) stosowane w graficznym zapisie konstrukcji. Perspektywa.	1
W 5, 6 – Podstawy rysunku technicznego, normalizacja, arkusze i ich obramowanie, pismo, tabliczki, rodzaje i zastosowanie linii, podziałki. Teoretyczne podstawy powstawania widoków i przekrojów brył płasko ściennych i brył obrotowych.	2
W 7 – Rzuty pomocnicze stosowane w odwzorowywaniu graficznym konstrukcji, rzutowanie na dowolną liczbę rzutni.	1
W 8, 9 – Wyznaczanie zarysów, przekrojów i kładów części i ich oznaczanie. Zasady wymiarowania elementów maszynowych. Tolerowanie wymiarów, chropowatość, pasowania, odchyłki kształtu i położenia.	2
W 10 - 12 – Zasady uproszczeń i rysowania połączeń kształtowych (gwinty, wpusty), połączeń spawanych, lutowanych i klejonych, kół zębatych, łożysk oraz innych elementów.	3

W 13 – Zasady tworzenia i odczytywania schematów: kinematycznych, elektrycznych i hydraulicznych.	1
W 14 – Rodzaje krzywych stożkowych. Przekroje stożka – elipsa, hiperbola, parabola.	1
W 15 – Przekrój ostrosłupa stojącego na rzutni poziomej, przeciętego jedną płaszczyzną. Rozwinięcie powierzchni bocznej. Kład trapezowy odcinka. Kład podwójny.	1

Forma zajęć – PROJEKTOWANIE	Liczba godzin
P 1 – Interfejs i środowisko programu AutoCAD: podstawowe elementy rysunkowe, tworzenie warstw, tryby współrzędnych, tryb lokalizacji, linie konstrukcyjne, operacje edycyjne.	3
P 2 – AutoCAD: polecenia edycyjne, metody optymalizacji rysowania, rysunki prototypowe.	3
P 3 – AutoCAD: polecenia edycyjne, metody optymalizacji rysowania, rysunki wykonawcze.	3
P 4 – Wykonanie 6 rzutów elementu z wykorzystaniem metody rzutowania prostokątnego pierwszego kąta (metoda europejska). Wykonanie 3 rzutów prostokątnych bryły.	3
P 5 – Rysunek elementu płasko ściennego z otworami. Zastosowanie przekroju stopniowego, wymiarowanie. Rysunek kostki wielopłaszczyznowej.	3
P 6 – Rysunek elementu obrotowego typu „tuleja” z wykorzystaniem półwidoku i półprzekroju, wymiarowanie tulei, oznaczenie stanu powierzchni, tolerowanie symbolowe jednego z wymiarów z podaniem wielkości odchyłek.	3
P 7 – Rysunek wykonawczy wału maszynowego z wykorzystaniem przekrojów w układzie przesuniętym, wymiarowanie wału, oznaczenie chropowatości, tolerowanie wybranych wymiarów, naniesienie odchyłek kształtu i położenia.	3
P 8 – Wykonanie przekroju stożka – elipsa. Przekrój stożka - hiperbola/parabola.	3

P 9 – Wykonanie przekroju ostrosłupa stojącego na rzutni poziomej, przeciętego jedną płaszczyzną. Rozwinięcie powierzchni bocznej. Kłady.	3
P 10 – Wykonanie rysunku wykonawczego dźwigni odlewanej/spawanej, rzuty, przekroje, wymiarowanie, tolerancje i chropowatości.	3
P 11, 12 – Wykonanie rysunku zestawieniowego połączenia śrubowego (2/5 śrub) / połączenia mieszanego (spawanego, śrubowego, nitowego i ze sworzniem), oznaczenie części składowych, wykonanie rysunków nieznormalizowanych części. Wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego.	6
P 13, 14 – AutoCAD: Wykonywanie rysunków części maszynowych i zespołów części.	6
P 15 – AutoCAD, podstawowe i zaawansowane narzędzia modelowania przestrzennego: wykonanie rysunków elementów, części i zespołów mechanicznych, modelowanie 2D/3D.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. modele brył, elementów i zespołów maszyn, dokumentacja techniczna
2. stoły kreślarskie, przyrządy kreślarskie, podręczniki i przyrządy pomiarowe
3. pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa
4. wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa
5. program AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium
6. podręcznik dostępny na stronie internetowej PCz
7. materiały autorskie wykładowcy
8. stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń projektowych
F3. – ocena rysunków z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	22,5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	22,5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	7,5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	12,5
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,7
---	-----

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zbiór polskich norm PN-EN ISO ...
2. Jankowski W.: Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1975.
3. Dobrzański T.: Rysunek techniczny Maszynowy, WNT, Warszawa 2002.
4. Praca zbiorowa: Rysunek techniczny w AutoCADzie, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.
5. Bieliński A.: Geometria wykreślna, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
6. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD-modelowanie 2D, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2007.
7. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
8. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009.
9. Geisler T., Sochacki W.: Grafika inżynierska, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2017.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Geisler prof. PCz, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, geisler@imipkm.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	W1-7 P7-15	1-8	F1 F2 F3 F4
EU2	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 P7-15	1-8	F1 F2 F3 P1
EU3	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	W1-15 P7-15	1-8	F1 F2 F3 P1 P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego	Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem

konstrukcji	zapisu konstrukcji	zapisu konstrukcji	konstrukcji potrafi stosować ją do trudniejszych konstrukcji graficznych	nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU1, EU2 Student posiada umiejętności sporządzania dokumentacji technicznej zgodnie z zasadami rysunku technicznego i normalizacją	Student nie potrafi sporządzić rysunku rzutów wskazanych części i sporządzić rysunku technicznego nawet z pomocą prowadzącego	Student sporządza rysunki rzutów wskazanych części z błędami i sporządza rysunki techniczne bez zachowania wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji	Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych części i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem większości zasad rysunku technicznego i normalizacji	Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych brył i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji
EU1, EU2, EU3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 2D i 3D	Student nie potrafi narysować modeli wskazanej bryły, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi wykonać modele na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę

				z różnych źródeł
--	--	--	--	------------------

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	EKOLOGIA I OCHRONA ŚRODOWISKA
Nazwa angielska przedmiotu	ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0521
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie przez studentów ogólnej wiedzy na temat krajowych i międzynarodowych działań w zakresie ochrony środowiska i klimatu.
- C2.** Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy na temat wpływu działalności człowieka na środowisko i sposobów ograniczania jej negatywnych skutków.
- C3.** Uzyskanie przez studentów praktycznej wiedzy odnośnie wybranych zagadnień uzupełniających wykład.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza na poziomie szkoły średniej z zakresu ochrony środowiska.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętność sporządzania sprawozdania i wyciągania wniosków

z analizowanego materiału.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada podstawową wiedzę na temat źródeł zanieczyszczeń środowiska, ze szczególnym uwzględnieniem energetyki i gospodarki komunalnej.
- EU 2** – Student posiada ogólną wiedzę na temat możliwości ochrony środowiska i klimatu, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania odnawialnych źródeł energii i energetyki jądrowej.
- EU 3** – Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z ochroną środowiska.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Podstawowe pojęcia i definicje dotyczące ekologii i ochrony środowiska.	2
W 3-6 – Uwarunkowania prawne ochrony środowiska (ustawa Prawo ochrony środowiska, Ustawa o odpadach, Krajowy plan na rzecz energii i klimatu); międzynarodowe działania w zakresie ochrony środowiska.	4
W 7-10 – Źródła i rodzaje zanieczyszczeń – definicje, klasyfikacja; odpady komunalne i przemysłowe; składowiska odpadów; Ścieki przemysłowe i komunalne; oczyszczalnie ścieków.	4
W 11,12 – Klasyfikacja źródeł energii, rola energii w rozwoju cywilizacji, światowe rezerwy i zasoby surowców energetycznych.	2
W 13-16 – Wpływ procesów spalania paliw organicznych na środowisko naturalne i człowieka.	4
W 17-20 – Pierwotne i wtórne metody ograniczania negatywnego oddziaływania energetyki konwencjonalnej na środowisko.	4
W 21-24 – Podstawy energetyki jądrowej.	4
W 25-28 – Przegląd technologii odnawialnych źródeł energii.	4
W 29,30 – Katastrofy antropogeniczne i naturalne - definicje, klasyfikacja, przykłady, skutki.	2

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Wykorzystanie odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii do produkcji ciepła sieciowego na przykładzie ciepłowni Politechniki Częstochowskiej.	2
L 3,4 – Wyznaczanie sprawności płaskiego kolektora słonecznego.	2
L 5-8 – Analiza przepływu wokół pojazdu przy wykorzystaniu programu FLUENT.	4
L 9,10 – Zastosowanie olejowej techniki wizualizacyjnej do analizy opływu obiektów.	2
L 11,12 – Zastosowanie kamery termowizyjnej w energetyce.	2
L 13-16 – Straty ciepła przez przegrody budowlane.	4
L 17,18 – Modelowanie obiegu ciepłego elektrowni kondensacyjnej z wykorzystaniem pakietu oprogramowania IPSEpro.	2
L 19,20 – Modelowanie przepływu powietrza w pomieszczeniu zamkniętym przy wykorzystaniu programu FLUENT.	2
L 21,22 – Analiza spalin kotłowych.	2
L 23,24 – Pomiar charakterystyk modelowej siłowni wiatrowej.	2
L 25,26 – Określanie oddziaływania strugi powietrza na opływane modele ciał.	2
L 27,28 – Ścieki i ich oczyszczanie.	2
L 29,30 – Pomiar składu ziarnowego substancji.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Materiały wykładowe udostępniane studentom.
3. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
5. – Sprawozdania z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

P1. – Ocena wiedzy na temat zrealizowanych ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę ćwiczeń laboratoryjnych.*

P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test zaliczeniowy pod koniec semestru.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz oddanie prawidłowo sporządzonych sprawozdań

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Materiały wykładowe udostępniane studentom.
2. Ustawa Prawo ochrony środowiska (prawo.sejm.gov.pl).
3. Ustawa o odpadach (prawo.sejm.gov.pl).
4. Mały rocznik statystyczny Polski (stat.gov.pl).
5. Raporty roczne z funkcjonowania KSE (www.pse.pl/dane-systemowe).
6. Dobrzyński L., Żuchowicz K.: Energetyka jądrowa: spotkanie pierwsze. NCBJ, materiały edukacyjne dla studentów, 2012 (ncbj.edu.pl/zasoby/broszury/broszura_energetyka.pdf).
7. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WN-T, Warszawa 2001.
8. Informacje o przebiegu i skutkach wybranych poważnych awarii przemysłowych (http://archiwum.ciop.pl/18388.html).
9. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. WNT, Warszawa 2000 (także późniejsze wydania, ostatnie z 2009 autorzy: Pawlik M. i Strzelczyk F.).

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Renata Gnatowska prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, gnatowska@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08 K_U05 K_K01	C2	W1-30	1, 2	P2
EU 2	K_W08 K_U05 K_K01	C1, C2	W1-30	1, 2	P2
EU 3	K_W08 K_U04 K_U05 K_K01	C3	L1-30	3, 4, 5	F1, F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student zna materiał przedstawiony podczas wykładu (sprawdzian wiedzy w formie testu).	poniżej 50 % poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego.	od 50 do 71 % poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego.	od 72 do 91 % poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego.	powyżej 91 % poprawnych odpowiedzi na pytania testowe dotyczące materiału wykładowego.

EU 3				
Student posiada wiedzę na temat realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych i oddał wszystkie sprawozdania.	Student nie opanował podstawowej wiedzy, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań.	Student w bardzo małym stopniu opanował podstawową wiedzę, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań.	Student dobrze opanował podstawową wiedzę, która powinna być efektem przygotowania do zajęć, a następnie zweryfikowana podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnej i opracowywania sprawozdań.	Student bardzo dobrze orientuje się w zagadnieniach będących przedmiotem realizowanych zajęć laboratoryjnych.

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATERIAŁOZNAWSTWO
Nazwa angielska przedmiotu	MATERIALS SCIENCE
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami nauki o materiałach metalowych: budową, własnościami, wytwarzaniem oraz zastosowaniem.
- C2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o właściwościach i zastosowaniu różnych materiałów niemetalowych.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności przez studentów z zakresu przeprowadzania badań z podstaw wytrzymałości materiałów oraz interpretowania wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

5. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
6. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
7. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania materiałów oraz ich właściwości, z zakresu podstaw nauki o materiałach metalowych i niemetalowych.

EU 2 – potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dokonać analizy wyników.

EU 3 – potrafi analizować właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dobrać odpowiedni materiał do zastosowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Wstęp do metaloznawstwa, podstawowe pojęcia, budowa krystaliczna metali i stopów	2
W 3 – Podział stopów żelaza, ich klasyfikacja i oznaczanie;	1
W 4, 5 – Metody wytwarzania i obróbki metali i ich stopów;	2
W 6 –11 - Stale niestopowe i stopowe;	6
W 12 – Żeliwo i staliwo;	1
W 13 – Aluminium i jego stopy;	1
W 14 – Miedź i jej stopy;	1
W 15 – Tytan i jego stopy;	1
W 16, 17, 18, 19 – Materiały polimerowe	4
W 20, 21, 22 –Materiały ceramiczne, szkło	3
W 23, 24, 25 –Drewno, papier, skóra	3
W 26, 27, 28 – Kleje, materiały elektrotechniczne, tworzywa węglowe	3
W 29, 30 – Materiały lakiernicze	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba

	godzin
L 1, 2 – Budowa układu żelazo-węgiel. Praktyczne posługiwanie się układem;	2
L 3, 4 – Preparatyka zgładów metalograficznych oraz badania makroskopowe;	2
L 5, 6 – Obserwacja mikroskopowa zgładów metalograficznych;	2
L 7, 8 – Identyfikacja metali i ich stopów	2
L 9-15 – Badanie właściwości wybranych metali i ich stopów	7
L 16, 17, 18 – Identyfikacja tworzyw polimerowych.	3
L 19, 20 – Badanie twardości tworzyw	2
L 21, 22 – Badanie udarności tworzyw	2
L 23, 24 - Badanie gęstości tworzyw	2
L 25- 28 – Właściwości wytrzymałościowe tworzyw	4
L 29, 30 – Struktura tworzyw	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – atlasy struktur materiałowych, normy;
5. - mikroskop optyczny, urządzenia do badania właściwości wytrzymałościowych materiałów
6. – pokaz metod badawczych
7. – przyrządy pomiarowe
8. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć

P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	35
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. L. A. Dobrzański, Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Wyd. WNT, Warszawa 2006
2. L. A. Dobrzański, Metalowe materiały inżynierskie, Wyd. WNT, Warszawa 2004
3. L. A. Dobrzański, Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych, Wyd. Pol. Śląskiej, Gliwice 2008
4. M. F. Ashby, Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim, Wyd. WNT, Warszawa 1998
5. R. Sikora: Tworzywa wielkocząsteczkowe. Rodzaje, właściwości i struktura. Politechnika Lubelska, 1991.
6. J. Koszkuł: Polipropylen i jego kompozyty. Politechnika Częstochowska, 1997.
7. E. Bociąga: Materiały niemetalowe. Politechnika Częstochowska, 2013.
8. J. Koszkuł: Materiały polimerowe. Politechnika Częstochowska, 1999.
9. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa 1995

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marek Gucwa, Katedra Technologii i Automatykacji, mgucwa@spaw.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W04 K_U02	C1, C2	W1-30	1	P2
EU 2	K_W04 K_U02 K_K02	C3	L1-30	2-8	F1-4 P1
EU 3	K_W04 K_U02 K_K02	C3	W1-30 L1-30	1-8	F1-4 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania materiałów oraz ich właściwości, z zakresu podstaw nauki o materiałach metalowych i niemetalowych;	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%.

EU 2 Student potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dokonać analizy wyników.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 3 Student potrafi analizować właściwości materiałów metalowych i niemetalowych i dobrać odpowiedni materiał do zastosowania.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATERIAŁY INŻYNIERSKIE
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami budowy i metodami wytwarzania podstawowych materiałów inżynierskich,
- C2. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o zjawiskach fizykochemicznych determinujących właściwości tych materiałów.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności przez studentów z zakresu możliwości zastosowań i warunków eksploatacji nowoczesnych materiałów inżynierskich.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

5. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
6. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
7. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawowe umiejętności doboru i prowadzenie badań materiałów inżynierskich,
- EU 2 – umiejętność wykonywanie krytycznych analiz wyników badań tych materiałów,
- EU 3 – wiedza ogólna z zakresu materiałów inżynierskich.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Rodzaje i klasyfikacja materiałów inżynierskich. Historyczny rozwój tych materiałów.	3
W 4-8 – Struktura krystaliczna i wiązania w metalach oraz defekty budowy krystalicznej	5
W 9-13 – Podstawy doboru materiałów na nowoczesne produkty i ich elementy.	5
W 14 –18 - Współczesne tendencje rozwojowe nauki i technologii materiałowych.	5
W 19-20 – Wybrane właściwości materiałów inżynierskich.	2
W 21-25 – Budowa, właściwości i zastosowania kompozytów i nanokompozytów polimerowych.	5
W 26-28 – Podstawowe właściwości nowoczesnych materiałów ceramicznych.	3
W 29,30 – Właściwości i zastosowania materiałów elektrotechnicznych.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 Procesy zużycia materiałów	3

L 4-11 Właściwości i struktura wybranych stali stopowych	9
L 12-15 Właściwości i struktura wybranych stopów metali nieżelaznych	3
L 16-18 – Identyfikacja tworzyw polimerowych.	3
L 19 - 23 – Właściwości fizyczne różnych tworzyw sztucznych	5
L 24 - 28 – Właściwości mechaniczne różnych tworzyw sztucznych	5
L 29, 30 – Struktura polimerów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – atlasy struktur materiałowych, normy
5. - mikroskop optyczny, urządzenia do badania właściwości wytrzymałościowych materiałów
6. – pokaz metod badawczych
7. – przyrządy pomiarowe
8. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	35
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ashby M.F., Jones D.R.H.: „Materiały inżynierskie”, WNT, Warszawa 1998.
2. Ashby M.F.: „Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim”, WNT, Warszawa 1998.
3. Blicharski M.: „Wstęp do inżynierii materiałowej”, WNT, Warszawa 2003 (lub 2006).
4. Dobrzański L.A.: „Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo”, WNT, Warszawa 2006.
5. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J.: „Materiałoznawstwo w pytaniach i odpowiedziach”, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kielce 2007.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Marek Gucwa, Katedra Technologii i Automatykacji,
mgucwa@spaw.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W04 K_U02	C1, C2	W1-30	1	P2
EU2	K_W04 K_U02 K_K02	C3	L1-30	2-8	F1-4 P1
EU3	K_W04 K_U02 K_K02	C3	W1-30 L1-30	1-8	F1-4 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 2	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 3	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną wiedzę w zakresie powyżej 90%.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATEMATYKA OGÓLNA
Nazwa angielska przedmiotu	MATHEMATICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	7
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów podstawową wiedzą z matematyki ogólnej dotyczącą wyrażeń algebraicznych, funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej, ciągów liczbowych oraz rachunku różniczkowego funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej.

C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań obejmujących takie zagadnienia jak: wyrażenia algebraiczne, funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej i ich własności, ciągi liczbowe oraz rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i jego zastosowania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z matematyki oraz umiejętności matematyczne na poziomie szkoły średniej.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w szczególności z podręczników oraz zbiorów zadań przedstawionych w pozycjach literaturowych.

3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz pracy w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – student ma podstawową wiedzę z zakresu matematyki ogólnej obejmującej zagadnienia będące przedmiotem wykładu: wyrażenia algebraiczne, funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej i ich własności, ciągi liczbowe oraz rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i jego zastosowania.

EU 2 – student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do samodzielnego rozwiązywania zadań dotyczących wyrażeń algebraicznych, funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej, ciągów liczbowych oraz rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej wraz z jego zastosowaniami.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W1-W4. Wyrażenia algebraiczne, działania na wyrażeniach algebraicznych, rozkład wyrażeń algebraicznych na czynniki, wyrażenia zawierające potęgi i logarytmy	4
W5-W8. Funkcje rzeczywiste jednej zmiennej rzeczywistej, ich własności i wykresy	4
W9-W10. Ciągi liczbowe i ich granice, definicja liczby e	2
W11-W14. Granice i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej	4
W15-W20. Różniczkowalność funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Pochodna funkcji, jej interpretacja i zastosowania	6
W21-W30. Elementy badania przebiegu zmienności funkcji rzeczywistej jednej zmiennej rzeczywistej (asymptoty wykresu funkcji, monotoniczność i ekstrema lokalne, wklęsłość, wypukłość oraz punkty przegięcia wykresu funkcji)	10
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
C1-C6. Wykonywanie działań na wyrażeniach algebraicznych, przekształcanie wyrażeń algebraicznych, rozkład wyrażeń algebraicznych na czynniki, wykonywanie działań na wyrażeniach zawierających potęgi i	6

logarytmy	
C7-C10. Badanie własności funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej	4
C11-C12. Obliczanie granic ciągów liczbowych	2
C13-C16. Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji jednej zmiennej rzeczywistej	4
C17-C22. Obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. Interpretacja i zastosowania pochodnej funkcji.	6
C23-C28. Badanie elementów przebiegu zmienności funkcji	6
C29-C30. Kolokwium zaliczeniowe, kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia audytoryjne
3. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania przygotowane przez prowadzącego przedmiot
4. –zestawienia wzorów przygotowane przez prowadzącego przedmiot
5. –literatura

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązywania zadań.
F2. –ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie ćwiczeń na ocenę (kartkówki na ocenę dostateczną – 60 % łącznej sumy punktów oraz kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna – 40 % łącznej sumy punktów)*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin (część A na ocenę dostateczną - 60% łącznej sumy punktów oraz część B na ocenę wyższą niż dostateczna - 40% łącznej sumy punktów) **

*) warunkiem przystąpienia do kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna jest uzyskanie zaliczenia na ocenę dostateczną tj. uzyskanie 50% łącznej sumy punktów z kartkówek

**) warunkiem przystąpienia do części B egzaminu jest uzyskanie z części A egzaminu 50% łącznej sumy punktów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń, kartkówek oraz kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	45
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	37
Razem godzin pracy własnej studenta:		112
Ogólne obciążenie pracą studenta:		175
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		7
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,52
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Banaś I., Wędrychowicz S., <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa, 1994
2. Berman G.N., <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1999
3. Fichtenholtz G.M., <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , tom 1, PWN, Warszawa, 1994
4. Gewert M., Skoczylas Z. <i>Analiza matematyczna 1, Definicje, twierdzenia, wzory</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2007
5. Gewert M., Skoczylas Z. <i>Analiza matematyczna 1, Przykłady i zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2007
6. Grzymkowski R., <i>Matematyka, zadania i odpowiedzi</i> , Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2002
7. Krysicki W., Włodarski L. <i>Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1</i> , PWN, Warszawa, 2001.
8. Kryszewski W., <i>Wykład z analizy matematycznej, Cz. I, Funkcje jednej zmiennej</i> , Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2009
9. McQuarrie D.A., <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów</i> , tom 1, PWN, Warszawa, 2005
10. Rudnicki R., <i>Wykłady z analizy matematycznej</i> , PWN, Warszawa, 2012
11. Stankiewicz W., <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych</i> , Cz. IB, PWN, Warszawa, 1995
12. Stroud K.A., Booth D.J., <i>Matematyka od zera dla inżyniera</i> , Pętla Sp. z o.o., Warszawa, 2016
13. Zaporozec G.I., <i>Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa, 1973
14. Żakowski W., Decewicz G., <i>Matematyka. Cz. I</i> . WNT, Warszawa, 1994.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr Edyta Pawlak-Kazior, Katedra Matematyki, edyta.pawlak@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_01	C1	W1-15	1,4,5	P2
EU2	KU_01	C2	W1-15 C1-15	2-5	F1, F2, P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował elementarnych zagadnień teoretycznych dotyczących treści programowych prezentowanych w ramach wykładu.	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna podstawowe definicje, twierdzenia, własności, ale nie zawsze rozumie ich sens.	Student opanował większość zagadnień teoretycznych z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna podstawowe definicje, twierdzenia, własności oraz rozumie ich sens.	Student opanował wszystkie zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna definicje, twierdzenia, własności oraz metody, rozumie ich sens, co pozwala mu na

				rozpoznawanie problemów i wskazywanie ich rozwiązań.
EU2	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań. Student nie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, popełnia znaczące błędy.	Student potrafi rozwiązywać elementarne zadania. Student korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, ale rezultat jego pracy posiada nieznaczące błędy.	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu proponowanych zadań popełniając nieliczne, nieznaczące błędy rachunkowe.	Student potrafi zastosować całą wiedzę teoretyczną prezentowaną podczas wykładów oraz pochodzącą z literatury podstawowej do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod oraz bezbłędnie rozwiązuje proponowane zadania. Student potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROBLEMY INŻYNIERSKIE
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING PROBLEMS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy na temat podstawowych pojęć i zagadnień pojawiających się w działalności inżynierskiej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności doboru narzędzi i praktycznego poszukiwania rozwiązania problemów inżynierskich z zakresu inżynierii mechanicznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z internetowych baz wiedzy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – identyfikuje podstawowe pojęcia i zagadnienia występujące w działalności

inżynierskiej

EU 2 – ma wiedzę z zakresu zjawisk występujących w inżynierii mechanicznej oraz potrafi określić wpływ jaki one wywierają na układy mechaniczne

EU 3 – potrafi poszukiwać rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej oraz dobrać do tego celu metody/narzędzia/oprogramowanie/itp.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Pozyskiwanie kształtu obiektów trójwymiarowych (podstawy skanowania 3D).	2
L 2,3 – Wirtualne prototypowanie.	4
L 4,5 – Interpretacja wyników obliczeń numerycznych.	4
L 6,7 – Prototypowanie fizyczne.	4
L 8 – Podstawowe badania doświadczalne własności fizycznych materiałów.	2
L 9 – Weryfikacja symulacji komputerowej wynikami badań doświadczalnych.	2
L 10 – Przyczyny i konsekwencje drgań mechanicznych.	2
L 11 – Problemy stateczności i drgań smukłych układów sprężystych.	2
L 12 – Problemy eksploatacyjne maszyn i urządzeń.	2
L 13,14 – Urządzenia (moduły) kontrolno-pomiarowe w diagnostyce części maszyn.	4
L 15 – Bio-inspiracje w rozwiązywaniu problemów technicznych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – informacje teoretyczne – prezentacja komputerowa
2. – stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie CAD/CAE
3. – laboratoria wyposażone w stanowiska badawcze i aparaturę pomiarową

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		45
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bachmacz W., Werner K., Wytrzymałość materiałów. Studium doświadczalne, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2002.
2. Bordegoni M., Rizzi C.: Innovation in Product Design: From CAD to Virtual Prototyping, Springer, 2011.
3. Chróścielewski J., Daszkiewicz K., Sobczyk B., Witkowski W., Wprowadzenie do modelowania MES w programie ABAQUS, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2014.
4. Kleiber M., Komputerowe metody mechaniki ciała stałego. PWN, Warszawa 1995.
5. McElroy K.: Prototyping for Physical and Digital Products, O'Reilly Media, 2016.
6. McElroy K.: Prototyping for Designers: Developing the Best Digital and Physical Products, O'Reilly Media; 2016.
7. Osiński Z.: Teoria drgań, PWN, Warszawa, 1979.
8. Samek A.: Bionika Wiedza przyrodnicza dla inżynierów, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2010.
9. Tomski L., Podgórska-Brzdękiewicz I., Szmidla J., Uzny S.: Drgania i stateczność układów dyskretnych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006.
10. Wełyczko A.: CATIA. Przykłady efektywnego zastosowania systemu w projektowaniu mechanicznym, Helion, Gliwice, 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Dawid Cekus prof. PCz, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, cekus@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03, K_W05	C1	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1
EU 2	K_W07, K_W08, K_U06	C1, C2	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1
EU 3	K_W03, K_W05, K_U07	C2	L1÷L15	1-3	F1, F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Nie opanował podstawowych pojęć i zagadnień występujących w działalności inżynierskiej.	Częściowo opanował wiedzę na temat podstawowych pojęć i zagadnień występujących w działalności inżynierskiej.	Potrafi identyfikować większość podstawowych pojęć i zagadnień występujących w działalności inżynierskiej.	Bardzo dobrze opanował wiedzę na temat podstawowych pojęć i zagadnień występujących w działalności inżynierskiej.
EU 2	Student nie	Student w	Student w dobry	Student w bardzo

	opanował wiedzy z zakresu zjawisk związanych z inżynierią mechaniczną i nie potrafi podać wpływu jaki one wywierają na układ mechaniczny.	dostateczny sposób opanował wiedzę z zakresu zjawisk związanych z inżynierią mechaniczną i potrafi podać wpływu jaki one wywierają na układ mechaniczny.	sposób opanował wiedzę z zakresu zjawisk związanych z inżynierią mechaniczną i potrafi podać wpływu jaki one wywierają na układ mechaniczny.	dobry sposób opanował wiedzę z zakresu zjawisk związanych z inżynierią mechaniczną i potrafi podać wpływu jaki one wywierają na układ mechaniczny. Poszerza samodzielnie swoją wiedzę.
EU 3	Student nie potrafi poszukiwać rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej.	Student potrafi znaleźć rozwiązanie problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej i z pomocą prowadzącego dobrać do tego celu metody/narzędzia/ oprogramowanie/ itp.	Student samodzielnie potrafi poszukiwać rozwiązania problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej oraz dobrać do tego celu metody/narzędzia/ oprogramowanie/ itp.	Student poszukuje niestandardowych rozwiązań problemu inżynierskiego z zakresu inżynierii mechanicznej, zdobywając wiedzę z różnych źródeł oraz dobrać do tego celu metody/narzędzia/ oprogramowanie/ itp.

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ
Nazwa angielska przedmiotu	INTELLECTUAL OWNERSHIP PROTECTION
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi regulacjami prawnymi i definicjami dotyczącymi prawa autorskiego i praw pokrewnych oraz prawa własności przemysłowej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności definiowania przedmiotów ochrony własności intelektualnej oraz rozpoznawania, które przypadki korzystania z dóbr własności intelektualnej są niezgodne z prawem

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa

autorskiego i prawa własności przemysłowej;

EU 2 - zna zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac dyplomowych;

EU 3 – potrafi właściwie korzystać z dóbr niematerialnych i umie rozpoznać, które przypadki korzystania z własności intelektualnej są niezgodne z prawem.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Własność, własność intelektualna – podstawowe pojęcia.	1
W 2 – Własność intelektualna – zarys historyczny.	1
W 3 – Podstawy prawne własności intelektualnej.	1
W 4 – Przedmiot prawa autorskiego.	1
W 5 – Podmiot prawa autorskiego.	1
W 6 – Prawa pokrewne.	1
W 7 – Okolice prawa autorskiego.	1
W 8 – Prawo własności przemysłowej. Wynalazek. Patent.	1
W 9 – Prawo własności przemysłowej. Wzór użytkowy. Wzór przemysłowy. Znak towarowy.	1
W 10 – Prawo własności przemysłowej. Oznaczenia geograficzne. Topografie układów scalonych.	1
W 11, 12 – Transfer technologii. Metody. Licencja. B+R.	2
W 13, 14 – Ochrona własności intelektualnej w Internecie.	2
W 15 – Ochrona własności intelektualnej w działalności szkoły wyższej. Dozwolony użytek. Plagiat.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład (przekaz ustny)
2. – prezentacje multimedialne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na wykładzie.
P1. – pisemny sprawdzian. Warunkiem uzyskania zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena ze sprawdzianu obejmującego materiał przedstawiony podczas wykładów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych
2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej
3. Hetman J.: <i>Podstawy prawa własności intelektualnej</i> . Biblioteka Analiz, Warszawa, 2010.
4. Michniewicz G.: <i>Ochrona własności intelektualnej</i> . Wyd. C.H. BECK, 2012.
5. Dereń A. M.: <i>Własność intelektualna i przemysłowa</i> . Oficyna Wydawnicza PWSN, Nysa 2007.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Milena Trzaskalska, Katedra Technologii i Automatyzacji,
 trzaskalska@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1
EU 2	K_W09, K_U08	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1
EU 3	K_W09, K_U08, K_K01	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.	Student zna tylko niektóre podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.	Student nie zna wszystkich podstawowych pojęć z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.	Student bardzo dobrze opanował podstawowe pojęcia z zakresu własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej.
EU 2	Student nie zna zasad poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac dyplomowych.	Student zna tylko niektóre zasady poszanowania autorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych.	Student nie zna wszystkich zasad poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac dyplomowych.	Student zna zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych, w tym prac dyplomowych
EU 3	Student nie potrafi właściwie korzystać z dóbr niematerialnych i nie umie rozpoznać, które	Student potrafi rozpoznać tylko niektóre przypadki korzystania z własności	Student potrafi właściwie korzystać tylko z niektórych dóbr niematerialnych i nie umie	Student potrafi właściwie korzystać z dóbr niematerialnych i umie rozpoznać, które przypadki

	przypadki korzystania z własności intelektualnej są niezgodne z prawem.	intelektualnej, niezgodne z prawem.	rozpoznać wszystkich przypadków korzystania z własności intelektualnej niezgodnych z prawem.	korzystania z własności intelektualnej są niezgodne z prawem.
--	---	-------------------------------------	--	---

* Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE WYTWARZANIA I
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNOLOGY ENGINEERING I
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	1

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z mechanizmami odkształceń plastycznych, z właściwościami materiałów stosowanymi w obróbce plastycznej, z rodzajami obróbki plastycznej i właściwościami wyrobów wykonanych metodami obróbki plastycznej oraz z praktycznymi przykładami zastosowania obróbki plastycznej.
- C2. Zapoznanie studentów z metodami obróbki skrawaniem oraz możliwościami kształtowania elementów maszyn poprzez usuwanie naddatków materiałowych metodą skrawania, z właściwościami wyrobów wykonanych metodami obróbki skrawaniem oraz z praktycznymi przykładami zastosowania obróbki skrawaniem.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu wytrzymałości materiałów i metaloznawstwa.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń

technologicznych.

3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów wielkości mechanicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada podstawową wiedzę w zakresie metod obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem, stosowanych narzędzi i urządzeń technologicznych

EU 2 – potrafi wybrać właściwą technologię kształtowania metalowych elementów urządzeń technicznych, potrafi dobrać narzędzia i wskazać istotne parametry technologiczne dla wybranych procesów ze względu na kształt i oczekiwane właściwości wyrobów

EU 3 – potrafi odpowiednio określić priorytety realizowanych zadań i celów, jest w stanie samodzielnie uzupełniać nabytą wiedzę i doskonalić umiejętności oraz przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W1 – Klasyfikacja procesów obróbki plastycznej.	1
W2 – Mechanizm odkształceń plastycznych, zjawiska towarzyszące procesom kształtowania plastycznego.	1
W3 - Charakterystyka materiałów stosowanych w obróbce plastycznej.	1
W4 - Czynniki wpływające na przebieg procesów plastycznego kształtowania, wpływ procesu na własności wyrobów kształtowanych plastycznie.	1
W5 - Obróbka plastyczna na zimno i na gorąco. Nagrzewanie materiałów.	1
W6 – Metody kształtowania plastycznego blach.	1
W7 – Procesy kształtowania plastycznego brył.	1

W8 – Specjalne metody kształtowania plastycznego wyrobów.	1
W9 – Obróbka skrawaniem – charakterystyka i klasyfikacja procesów.	1
W10,11 – Zjawiska towarzyszące procesowi skrawania.	2
W12 – Materiały narzędziowe stosowane w obróbce skrawaniem – klasyfikacja, charakterystyka i zastosowanie	1
W13 – Nowoczesne metody obróbki skrawaniem.	1
W14 – Możliwości technologiczne obrabiarek CNC.	1
W15 – Systemy CAD/CAM/CAE wspomagające wytwarzanie w zakresie obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem.	1
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L1 – Materiały stosowane w obróbce plastycznej - badanie własności mechanicznych materiałów, wyznaczanie krzywej umocnienia materiału.	2
L2 – Badanie własności technologicznych blach, taśm i drutów – próba tłoczności blach, próba przeginania taśm i drutów, próba skręcania drutu	2
L3 – Wyznaczanie współczynników anizotropii blach.	2
L4 – Wpływ wielkości luzu na przebieg procesu cięcia i wykrawania oraz jakość powierzchni rozdzielania	2
L5 – Operacje gięcia – wyznaczanie kąta sprężynowania, minimalny promień gięcia.	2
L6 – Wpływ procesu na jakość wyrobów tłoczonych - wady wyrobów kształtowanych plastycznie	2
L7 – Podstawowe operacje kucia swobodnego. Spęczanie - wyznaczenie granicznego wskaźnika odkształcenia przy spęczaniu.	2
L8 – Rodzaje i zastosowanie narzędzi tokarskich. Parametry technologiczne.	2
L9 – Technologia toczenia - podstawowe operacje toczenia.	2
L10 - Rodzaje i zastosowanie frezów, parametry obróbki.	2
L11 – Technologia frezowania – podstawowe operacje.	2
L12 - Technologia szlifowania metali.	2
L13 – Technologia obróbki otworów różnej dokładności.	2
L14 – Obróbka gwintów zewnętrznych i wewnętrznych.	2

L15 – Specjalne metody obróbki plastycznej. Nowoczesne metody obróbki skrawaniem.	2
--	----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych, pokaz procesów technologicznych
2. – przyrządy do badania własności mechanicznych materiałów: maszyna wytrzymałościowa, twardościomierz, optyczny system pomiaru odkształceń Dantec, mikroskop warsztatowy.
3. – przyrządy do badania własności technologicznych materiałów oraz przyrządy pomiarowe
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – maszyny i narzędzia stosowane w obróbce plastycznej
6. – obrabiarki skrawające, narzędzia stosowane obróbce skrawaniem

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu**

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

**) warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładów jest otrzymanie pozytywnych ocen z testów sprawdzających wiedzę.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Hadasik E., pater Z.: Obróbka plastyczna. Podstawy teoretyczne. Politechnika Śląska, Gliwice 2013.
2. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy technologii obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2013.
3. Pater Z., Samołyk G.: Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali, Politechnika Lubelska, Lublin 2011.
4. Erbel S., Kuczyński K., Marciniak Z.: Obróbka plastyczna. PWN, Warszawa 1986.
5. Czarnecki R.: Technologia obróbki bezwiórowej. Tłocznictwo. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1982.
6. Erbel S., Kuczyński K., Olejnik L.: Technologia obróbki plastycznej. Laboratorium. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2003
7. Mazurkiewicz A., Kocur L.: Obróbka plastyczna. Laboratorium, Wyd. Pol. Radomskiej, Radom 1999.
8. Cywiński M. i in.: Ćwiczenia laboratoryjne z obróbki plastycznej metali. Politechnika Śląska, Gliwice 1993.
9. Tomczak J., Bartnicki J.: Maszyny i urządzenia do obróbki plastycznej. Politechnika Lubelska, Lublin 2012.
10. Brodowicz W.: Skrawanie i narzędzia. WSiP, Warszawa 2000.
11. Cichosz P.: Narzędzia skrawające. WNT, Warszawa 2006.
12. Górski E.: Poradnik narzędziowca. WNT, Warszawa 1991.
13. Grzesik W.: Podstawy skrawania materiałów metalowych. WNT, Warszawa 1998.
14. Jemielniak K.: Obróbka skrawaniem. OWPW, Warszawa 1998.
15. Kosmol J. (red.): Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa i ścierna. OWPSI., Gliwice 2002.
16. Olszak W.: Obróbka skrawaniem. WNT, Warszawa 2008.
17. Poradnik firmy Sandvik Coroment: Poradnik obróbki skrawaniem 2005.
18. Poradnik Techniczny firmy SECO.
19. Żebrowski H. (red.): Techniki wytwarzania – obróbka wiórowa, ścierna i erozyjna. OWPWr., Wrocław 2004.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL

Dr hab. inż. Wojciech Więckowski, Katedra Technologii i Automatykacji, wieckowski@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-5	F1-F3, P2
EU2	K_W06 K_U03 K_U04	C1, C2	W1÷W15 L1÷L15	1-5	F1-F3, P2
EU3	K_K01 K_K02 K_K04	C1, C2	L1÷L15	2-5	F1-F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy w zakresie metod obróbki plastycznej i obróbki skrawaniem oraz	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod obróbki plastycznej i obróbki	Student opanował wiedzę z zakresu metod obróbki i obróbki skrawaniem,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem

	stosowanych narzędzi i urządzeń technologicznych	skrawaniem.	potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego wyrobu.	nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2	Student nie potrafi wybrać właściwej technologii kształtowania wyrobów metalowych, nie potrafi dobrać narzędzi oraz wskazać istotnych parametrów procesów ze względu na kształt i oczekiwane właściwości wyrobów	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi dokonać wyboru technologii wytwarzania oraz samodzielnie ustalić podstawowe parametry procesu. Potrafi dokonać oceny wpływu przyjętych założeń na przebieg procesu oraz właściwości wyrobów.
EU3	Student nie opracował wyników badań oraz nie wykonał sprawozdania z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować,

		wyników własnej pracy	dokonuje ich analizy	oraz dyskutować osiągnięte wyniki
--	--	--------------------------	-------------------------	--

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATEMATYKA I
Nazwa angielska przedmiotu	MATHEMATICS I
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	7
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami algebry liniowej oraz rachunku całkowitego funkcji jednej zmiennej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań typowych dla algebry oraz rachunku całkowitego funkcji jednej zmiennej spotykanych w praktyce inżynierskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.
- 2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w szczególności z podręczników oraz zbiorów zadań.
- 3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z wybranych działów algebry

liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej,
 EU 2 – potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania z wybranych działów algebry
 liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1, 2, 3 – Liczby rzeczywiste i zespolone – podstawowe definicje. Postać algebraiczna i sprzężenie liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Działania na liczbach zespolonych.	6
W 4, 5, 6 – Macierze i wyznaczniki – podstawowe określenia. Działania na macierzach. Własności działań na macierzach. Reguły obliczania wyznaczników stopnia 2-go, 3-go i wyższych. Własności wyznaczników. Macierz odwrotna. Równania macierzowe.	6
W 7, 8, 9 – Układy równań liniowych. Układy Cramera. Metoda eliminacji Gaussa-Jordana.	6
W 10, 11, 12 – Funkcje pierwotne. Całki nieoznaczone. Podstawowe wzory rachunku całkowego. Twierdzenia o całkach nieoznaczonych. Twierdzenie o całkowaniu przez części i przez podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i przestępnych. Zastosowanie tablic matematycznych.	6
W 13, 14, 15 – Definicja całki oznaczonej Riemanna. Interpretacja geometryczna całki oznaczonej. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Własności całki oznaczonej. Twierdzenia o całkowaniu przez części i przez podstawienie. Twierdzenia podstawowe rachunku całkowego. Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii oraz w zagadnieniach spotykanych w praktyce inżynierskiej.	6
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1, 2, 3 – Postać algebraiczna, trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wykonywanie działań na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej i trygonometrycznej.	6

C 4, 5, 6 – Kolokwium I. Działania na macierzach. Rozwiązywanie prostych równań macierzowych. Obliczanie wyznaczników macierzy z wykorzystaniem reguły Sarrusa, twierdzenia Laplace'a oraz własności wyznaczników. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. Rozwiązywanie równań macierzowych z wykorzystaniem macierzy odwrotnej.	6
C 7, 8, 9 – Kolokwium II. Rozwiązywanie układów równań liniowych z zastosowaniem wzorów Cramera, metody eliminacji Gaussa-Jordana.	6
C 10, 11, 12 – Kolokwium III. Obliczanie całek nieoznaczonych funkcji elementarnych. Całkowanie przez części i podstawienie. Całkowanie funkcji wymiernych, niewymiernych i przestępnych z wykorzystaniem gotowych wzorów z tablic matematycznych.	6
C 13, 14, 15 – Wykorzystanie twierdzenia Newtona-Leibniza do obliczania całek oznaczonych funkcji elementarnych. Obliczanie całek oznaczonych z wykorzystaniem tw. o całkowaniu przez części i przez podstawienie. Zastosowanie całek oznaczonych w geometrii oraz w zagadnieniach spotykanych w praktyce inżynierskiej. Kolokwium IV.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – ćwiczenia audytoryjne.
3. – zestawy zadań przygotowane przez prowadzącego przedmiot.
4. – tablice matematyczne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć ćwiczeniowych.
F2. – ocena aktywności podczas ćwiczeń.
F3. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań.
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – kolokwium zaliczeniowe na ocenę*.
P2. – ocena znajomości materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin pisemny**.

*warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie 50% punktów z czterech kolokwiów zaliczeniowych

**warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie 50% punktów z egzaminu pisemnego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	45
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	30
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	37
Razem godzin pracy własnej studenta:		112
Ogólne obciążenie pracą studenta:		175
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		7
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,52

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,2
---	-----

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas: „Algebra liniowa 1. Definicje, twierdzenia, wzory”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
2. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas: „Algebra liniowa 1. Przykłady i zadania”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, „Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
4. M. Gewert, Z. Skoczylas, „Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania”, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław.
5. R. Leitner, „Zarys matematyki wyższej dla inżynierów, cz. 1”, WNT, Warszawa.
6. W. Stankiewicz, „Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. IA, IB, II”, PWN, Warszawa.
7. J. Piszczala, M. Piszczala, B. Wojcieszyn, „Matematyka z zadaniami”, PWN, Warszawa.
8. J. Dexter, K.A. Booth, „Matematyka od zera dla inżyniera”, Pętla, Warszawa.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Ewa Węgrzyn-Skrzypczak, Katedra Matematyki, ewa.skrzypczak@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01	C1	W 1-15	1	P2

EU2	K_U01	C2	W 1-15, C 1-15	2, 3, 4	F1, F2, F3 P1
------------	-------	----	-------------------	---------	---------------------

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.	Student nie opanował elementarnych zagadnień teoretycznych z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, ale nie zawsze rozumie ich sens.	Student opanował większość zagadnień teoretycznych z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. Zna podstawowe definicje i twierdzenia oraz rozumie ich sens.	Student opanował wszystkie zagadnienia teoretyczne z algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej prezentowane na wykładzie. Zna podstawowe definicje i twierdzenia, rozumie ich sens i potrafi podać przykłady ich zastosowania.
Efekt 2 Student potrafi samodzielnie rozwiązywać zadania	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy	Student potrafi rozwiązywać elementarne zadania z zakresu	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania	Student potrafi bezbłędnie rozwiązywać różnorodne zadania

z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.	teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań z wybranych działów algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.	algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej popołniając nieliczne błędy rachunkowe.	różnorodnych zadań z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej popołniając nieliczne błędy rachunkowe.	z zakresu algebry liniowej oraz rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej stosując poznaną wiedzę teoretyczną oraz wszystkie metody prezentowane w trakcie zajęć. Potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.
---	---	--	---	---

* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	RYSUNEK TECHNICZNY
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNICAL DRAWING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Opanowanie sposobu odczytywania i zapisu (wymiarowania) kształtu geometrycznego i konstrukcji elementów przestrzennych, części i zespołów urządzeń mechanicznych.
- C2. Zaznajomienie się z zasadami rysowania części i zespołów maszyn zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego oraz stosowania uproszczeń rysunkowych.
- C3. Nabycie praktycznych umiejętności rysowania elementów maszyn i ich zespołów w programie AutoCAD 2D/3D.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu graficznego zapisu konstrukcji.
- 2. Umiejętność stosowania przyrządów kreślarskich i przyrządów pomiarowych.
- 3. Umiejętność obsługi komputera.
- 4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz

wiedzy.

5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna zasady grafiki inżynierskiej umożliwiającej rozwiązywanie problemów technicznych z zakresu mechaniki i budowy maszyn.

EU 2 – potrafi wykonywać dokumentacje techniczną zgodnie z zasadami rysunku technicznego maszynowego i zasadami normalizacji.

EU 3 – posiada umiejętność posługiwania się programem AutoCAD i potrafi modelować graficznie elementy w przestrzeni 2D/3D.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKTOWANIE	Liczba godzin
P 1 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2D. Zasady sporządzania dokumentacji technicznej.	2
P 2 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2D. Zaawansowane polecenia edycyjne.	2
P 3 - Modelowanie części maszyn w środowisku pakietu AutoCAD 2. Zaawansowane metody optymalizacji rysowania. Drukowanie rysunków.	2
P 4 – Analiza kształtów obiektu na podstawie zestawów jego rzutów głównych. Wykonanie rysunków obiektu w przedstawieniu aksonometrycznym.	2
P 5 - Praktyczne zasady określania struktury geometrycznej powierzchni (chropowatość). Rodzaje obróbki części i stosowane oznaczenia.	2
P 6 - Praktyczne zasady podawania tolerancji wymiarowych oraz zastosowanie rodzajów pasowań elementów. Podawanie odchyłek kształtu i położenia.	2
P 7 - Rysowanie połączeń gwintowych. Wykonanie rysunku złożeniowego i rysunków wykonawczych.	2
P 8 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: określenie funkcji i rodzaju pracy urządzenia/zespołu mechanicznego oraz rodzaju (kształtu) połączeń	2

pomiędzy elementami współpracującymi.	
P 9 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: wykonanie rysunków wskazanych części z zadanego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego.	2
P 10-11 - Odczytywanie dokumentacji technicznej: wykonanie rysunków wskazanych detali z zadanego rysunku złożeniowego zespołu mechanicznego. Wykonanie rysunków 2D i 3D.	4
P 12 - Analiza i wykonanie rysunku schematu kinematycznego napędu mechanicznego, identyfikacja składowych elementów zadanego łańcucha kinematycznego.	2
P 13 - Modelowanie części maszyn w środowisku oprogramowania inżynierskiego 3D. Wykonywanie rysunków części maszynowych.	2
P 14-15 - Modelowanie części maszyn w środowisku oprogramowania inżynierskiego 3D. Wykonywanie rysunków zespołów części.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. modele brył, elementów i zespołów maszyn, dokumentacja techniczna
2. stoły kreślarskie, przyrządy kreślarskie, podręczniki i przyrządy pomiarowe
3. pokaz ćwiczenia – prezentacja tablicowa i komputerowa
4. wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa
5. program AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium
6. podręcznik dostępny na stronie internetowej PCz
7. materiały autorskie wykładowcy
8. stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń projektowych
F3. – ocena rysunków z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	30
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych.	1,4
---	-----

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Zbiór polskich norm PN-EN ISO ...
2. Jankowski W.: Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1975.
3. Dobrzański T.: Rysunek techniczny Maszynowy, WNT, Warszawa 2002.
4. Praca zbiorowa: Rysunek techniczny w AutoCADzie, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2002.
5. Bieliński A.: Geometria wykreślna, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005.
6. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD-modelowanie 2D, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2007.
7. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
8. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009.
9. Geisler T., Sochacki W.: Grafika inżynierska, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2017.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Geisler prof. PCz., Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, geisler@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	P 1-15	1- 8	F1 F2 F3 F4
EU2	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	P 1-15	1- 8	F1 F2 F3 P1
EU3	K_W05 K_U07 K_K01 K_K07	C1-3	P 1-15	1- 8	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1, EU2 Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu	Student opanował wiedzę z zakresu geometrii wykreślnej i graficznego zapisu konstrukcji	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania,

	konstrukcji	konstrukcji	potrafi stosować ją do trudniejszych konstrukcji graficznych	samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU1, EU2 Student posiada umiejętności sporządzania dokumentacji technicznej zgodnie z zasadami rysunku technicznego i normalizacją	Student nie potrafi sporządzić rysunku rzutów wskazanych części i sporządzić rysunku technicznego nawet z pomocą prowadzącego	Student sporządza rysunki rzutów wskazanych części z błędami i sporządza rysunki techniczne bez zachowania wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji	Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych części i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem większości zasad rysunku technicznego i normalizacji	Student prawidłowo sporządza rysunki rzutów wskazanych brył i sporządza rysunki techniczne z zachowaniem wszystkich zasad rysunku technicznego i normalizacji
EU1, EU2, EU3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 2D i 3D	Student nie potrafi narysować modeli wskazanej bryły, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi wykonać modele na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł

* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ELEKTROTECHNIKA I ELEKTRONIKA
Nazwa angielska przedmiotu	ELECTROTECHNICS AND ELECTRONICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami i sposobami analizy wybranych obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego.
- C2.** Zapoznanie studentów z podstawami teorii półprzewodników.
- C3.** Zapoznanie studentów w podstawowym zakresie z własnościami elementarnych układów elektronicznych znajdujących zastosowanie w technice i ich praktycznej realizacji.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki na poziomie szkoły średniej.
2. Wiedza z zakresu rachunku różniczkowego i operatorowego.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych oraz zastosowań elementów układów elektronicznych.

EU 2 – Student posiada umiejętność budowy i analizy działania obwodów elektrotechnicznych i prostych układów elektronicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Pojęcia podstawowe obwodów elektrycznych. Podstawowe prawa obwodów elektrycznych prądu stałego.	2
W 3,4 – Podzespoły bierne i ich łączenie. Moc i energia prądu stałego.	2
W 5,6 – Źródła napięcia i prądu stałego. Metody rozwiązywania obwodów prądu stałego.	2
W 7,8 – Analiza stanów przejściowych w obwodach prądu stałego.	2
W 9,10 – Obwody prądu przemiennego. Metody analizy obwodów w stanie ustalonym przy wymuszeniu sinusoidalnym.	2
W 11,12 – Moc i energia w obwodach RLC przy przebiegach sinusoidalnych. Kompensacja mocy biernej.	2
W 13,14 – Obwody ze sprzężeniami magnetycznymi. Źródła napięcia i prądu przemiennego.	2
W 15,16 – Układy prądu przemiennego trójfazowego.	2
W 17,18 – Transformatory jedno i trójfazowe.	2
W 19,20 – Właściwości półprzewodników, złącze p-n, dioda półprzewodnikowa. Stabilizatory napięcia.	2
W 21,22 – Wzmacniacze - podstawowe pojęcia. Właściwości statyczne i dynamiczne wzmacniaczy. Sprzężenie zwrotne.	2
W 23,24 – Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych: odwracający i nieodwracający.	2
W 25,26 – Podstawowe układy pracy wzmacniaczy operacyjnych: układ różniczkujący i całkujący.	2

W 27,28 – Generatory przebiegów harmonicznycy i prostokątnych.	2
W 29,30 – Układy nieliniowe ze wzmacniaczami operacyjnymi (komparator i ogranicznik napięcia).	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Wykonywanie i szacowanie dokładności pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych.	2
L 3,4 – Weryfikacja podstawowych praw obwodów elektrycznych prądu stałego.	2
L 5,6 – Pomiary mocy w obwodach prądu przemiennego.	2
L 7,8 – Pomiary rezystywności własnej przewodników.	2
L 9,10 – Charakterystyki prądowo napięciowe elementów liniowych i nieliniowych.	2
L 11,12 – Badanie układów RC.	2
L 13,14 – Badanie układów RL.	2
L 15,16 – Badanie transformatora jednofazowego.	2
L 17,18 – Pomiary parametrów sieci trójfazowej.	2
L 19,20 – Wyznaczanie charakterystyk statycznych diody półprzewodnikowej.	2
L 21,22 – Badanie układów tranzystorowych - wzmacniacz tranzystorowy.	2
L 23,24 – Wzmacniacz operacyjny w podstawowych układach pracy - nieodwracający i odwracający.	2
L 25,26 – Wzmacniacz operacyjny w podstawowych układach pracy - całkujący i różniczkujący.	2
L 27,28 – Generatory drgań harmonicznycy i prostokątnych ze wzmacniaczami operacyjnymi.	2
L 29,30 – Wzmacniacze operacyjne w układach nieliniowych - komparatory napięcia i ograniczniki napięcia.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu

ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników zajęć laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Baranowski J., Nosal Z.: Układy elektroniczne cz. I, Układy analogowe liniowe. WNT 1998.
2. Bolkowski S.: Elektrotechnika teoretyczna, T 1 i 2. Warszawa, WNT 1998.
3. Doległo M.: Podstawy elektrotechniki i elektroniki, WKiŁ, Warszawa.
4. Hemproicz P., Kielsznia R., Piłatowicz A.: Elektrotechnika i elektronika dla nieelektryków, WNT, Warszawa 2013.
5. Majerowska Z., Majerowski A.: Elektrotechnika ogólna w zadaniach, PWN 1999.
6. Piątek Z., Kubit J., Pasko M.: Elektrotechnika ogólna cz. 3. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1999.
7. Pióro B., Pióro M.: Podstawy elektroniki cz. 1 i 2. WSiP. Warszawa 1999.
8. Nuhrmann D.: Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz - technika cyfrowa. WKŁ 1986.
9. Praca zbiorowa: Podstawy elektroniki. Laboratorium, skrypt P.Cz. 2002.

10. Szabatin J., Osowski J.: Podstawy teorii obwodów t. I, II i III. WNT, Warszawa 1996.
11. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT Warszawa 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Gruca, Katedra Maszyn Ciepłych, gruca@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W02	C1, C2, C3	W1-30	1, 2, 3, 5	F4, P2
EU 2	K_W02 K_U04	C2, C3	W5-30 L1-30	1, 2, 3, 4, 5	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych oraz	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki, teorii obwodów elektrycznych	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki, układów elektronicznych, potrafi wskazać	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania,

zastosowań elementów układów elektronicznych.	oraz zastosowań elementów układów elektronicznych.	oraz zastosowań elementów układów elektronicznych	właściwą metodę rozwiązania podstawowych obwodów elektrycznych i elektronicznych	samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 2 Student posiada umiejętność budowy i analizy działania obwodów elektrotechnicznych i prostych układów elektronicznych.	Student nie posiada umiejętności budowy i analizy działania obwodów elektrotechnicznych i prostych układów elektronicznych nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student potrafi dokonać wyboru alternatywnych metod rozwiązania zagadnień objętych treścią zajęć, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO
Nazwa angielska przedmiotu	THE BASIC OF CIRCULAR ECONOMY
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego.
2. Nabycie przez studentów umiejętności przygotowania i wygłoszenia referatu na wskazany temat z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Wiedza z zakresu mechaniki, termodynamiki i podstaw mechaniki płynów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student posiada wiedzę z zakresu modelu gospodarki obiegu zamkniętego w dowolnym przedsiębiorstwie.

EU 2 – Student potrafi wskazać prawne i praktyczne aspekty gospodarki odpadowej, możliwości realizacji bezodpadowej energetyki węglowej i scenariusze rozwoju gospodarczego oraz opisać etapy cyklu życia produktu, efektywność energetyczną i audyting procesów przemysłowych oraz wyznaczyć ślady środowiskowe w wybranych gałęziach gospodarek.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-4 Pojęcia podstawowe z zakresu gospodarki. Porównanie modelu liniowy z modelem cyrkulacyjnym w gospodarce polskiej i innych gospodarkach europejskich i światowych.	4
W 5-10 Cele i korzyści stosowania gospodarki obiegu zamkniętego: zasobooszczędność, niskoemisyjność, innowacyjność i konkurencyjność. Transformacja gospodarki liniowej w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego. Polityka Unii Europejskiej w zakresie wspierania transformacji gospodarek i wykorzystania odpadów w charakterze zasobów.	6
W 11-14 Polityka odpadowa Unii Europejskiej w zakresie metod przetwarzania, odzysku i unieszkodliwiania odpadów. Utrata statusu odpadu.	4
W 15-18 Wydobywanie surowców, rudy metali, paliw kopalnych (węgiel, gaz, ropa naftowa). Ślady środowiskowe gospodarek europejskich i światowych (węglowe, wodne itp.).	4
W 19-22 Pomiar obiegu zamkniętego na poziomie wyrobu i przedsiębiorstwa. Wskaźniki materiałowe, skuteczność procesów recyklingu, wskaźniki ryzyka i oddziaływania. Wpływ inicjatyw w zakresie obiegu zamkniętego na dochodowość.	4
W 23-26 Poprawa efektywności energetycznej procesów przemysłowych, produkcja wydajna materiałowo. Audyting energetyczny i ekologiczny procesów gospodarczych, efektywność energetyczna, efektywność	4

ekologiczna, ciepło i chłód odpadowy oraz możliwości ich zagospodarowania.	
W 27-30 Pakiet Circular Economy dla Unii Europejskiej. Program działań w zakresie poprawy jakości środowiska i poziomu życia człowieka z uwzględnieniem ograniczeń planety. Plan działań oraz scenariusze dla zasobooszczędnej Europy. Wdrażanie pakietu w państwach członkowskich Unii Europejskiej.	4
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1-3 Polityka odpadowa w Unii Europejskiej. Dyrektywa odpadowa, normalizacja i praktyka gospodarcza.	3
S 4-6 Europejski system rejestracji odpadów REACH funkcjonujący w ramach ECHA. Porównanie z systemem rejestracji odpadów stosowanym w Polsce.	3
S 7-9 Cykl życia produktu (LCA). Analiza etapów LCA: pozyskanie surowca, projektowanie i produkcja wyrobu, konsumpcja, zbieranie odpadów i ich zagospodarowanie. Ocena cyklu życia produktu.	3
S 10-15 Możliwości realizacji bezodpadowej energetyki węglowej. Koszty zagospodarowania ubocznych produktów spalania, ograniczenia emisji przez wtórne wykorzystanie minerałów antropogenicznych.	6
S 16-18 Ślady środowiskowe (węglowe, wodne itp.) w wybranych gałęziach gospodarek.	3
S 19-24 Efektywność energetyczna oraz audyting procesów przemysłowych. Odpadowe ciepło i chłód w gospodarce obiegu zamkniętego. Gospodarka skojarzona, trigeneracja.	6
S 24-30 Scenariusze rozwoju gospodarczego. Zapotrzebowanie na energię pierwotną i końcową, energetyka odnawialna, współczynniki skojarzenia.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Literatura fachowa z zakresu gospodarki obiegu zamkniętego.
3. – Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem, panele dyskusyjne

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładu.
F2. – Ocena przygotowanych referatów.
F3. – Ocena aktywności podczas panelów dyskusyjnych.
P1. – Ocena treści i sposobu wygłoszenia referatu.
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	17
Razem godzin pracy własnej studenta:		37
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Coast E., Benton D.: Rynek pracy a gospodarka o obiegu zamkniętym w Europie. Studium możliwości we Włoszech, Polsce i Niemczech. Seria wydawnicza IBS PW, Nr 4/2016; oryginał: Green Alliance, 2015.
2. Kulczycka J.: Gospodarka o obiegu zamkniętym – racjonalne gospodarowanie zasobami. IGSMiE PAN 2019.
3. Pikoń K. Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
4. Pyssa J.: Odpady przemysłowe i niebezpieczne w gospodarce obiegu zamkniętego. Rozprawy Monografie Wydawnictwa AGH, Kraków 2019.
5. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2015.
6. Szczygielski T. (red.): Minerale antropogeniczne a gospodarka o obiegu zamkniętym. Politechnika Warszawska Instytut Badań Stosowanych, Warszawa 2015.
7. Szczygielski T. (red.): Pakiet Circular Economy. Kierunki i potencjalne scenariusze dla zmian regulacji odpadowych Komisji Europejskiej. Stowarzyszenie Polska Unia Ubocznych Produktów Spalania. Warszawa 2016.
8. Szczygielski T., Becker Z. (tłum.): Dlaczego gospodarka o obiegu zamkniętym jest istotna. Seria wydawnicza IBS PW, Nr 2/2016.
9. Szczygielski T., Becker Z. (tłum.): Wskaźniki obiegu zamkniętego. Podejście do pomiaru obiegu zamkniętego. Metodologia. Przekład sfinansowało Stowarzyszenie Polska Unia Ubocznych Produktów Spalania. Warszawa

2016.
10. Wijkman A., Skanberg K.: Korzyści społeczne z gospodarki o obiegu zamkniętym. Wygrani pod względem miejsc pracy i klimatu w gospodarce opartej o energię odnawialną i wydajność surowcową. Raport na zamówienie Klubu Rzymskiego. Seria wydawnicza IBS PW, Nr 3/2016.
11. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r.
12. Główny Urząd Statystyczny: Ochrona Środowiska. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa 2005-2021 (i późn. wydania).
13. Aktualne regulacje prawne, rozporządzenia, artykuły i informatory w zakresie gospodarki odpadami oraz gospodarki obiegu zamkniętego.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATERDA, ADRES E-MAIL)

**Dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych,
szzymanek@imc.pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W17	C1	W1-30	1, 2	F1, P2
EU 2	K_W17 K_U16 K_K01	C2	S1-30	2, 3	F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie ma wiedzy z zakresu modelu gospodarki obiegu zamkniętego w dowolnym przedsiębiorstwie.	Student w stopniu dostatecznym ma wiedzę z zakresu modelu gospodarki obiegu zamkniętego w dowolnym przedsiębiorstwie.	Student w stopniu dobrym ma wiedzę z zakresu modelu gospodarki obiegu zamkniętego w dowolnym przedsiębiorstwie.	Student w stopniu bardzo dobrym ma wiedzę z zakresu modelu gospodarki obiegu zamkniętego w dowolnym przedsiębiorstwie.
EU 2	Student nie potrafi wskazać prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odfaladowej, możliwości realizacji bezodpadowej energetyki węglowej i scenariuszy rozwoju gospodarczego oraz opisać etapów cyklu życia produktu, efektywności	Student w stopniu dostatecznym potrafi wskazać prawne i praktyczne aspekty gospodarki odfaladowej, możliwości realizacji bezodpadowej energetyki węglowej i scenariusze rozwoju gospodarczego oraz opisać etapy cyklu życia produktu,	Student w stopniu dobrym potrafi wskazać prawne i praktyczne aspekty gospodarki odfaladowej, możliwości realizacji bezodpadowej energetyki węglowej i scenariusze rozwoju gospodarczego oraz opisać etapy cyklu życia produktu, efektywność	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi wskazać prawne i praktyczne aspekty gospodarki odfaladowej, możliwości realizacji bezodpadowej energetyki węglowej i scenariusze rozwoju gospodarczego oraz opisać etapy cyklu życia produktu,

	energetycznej i audytingu procesów przemysłowych oraz wyznaczyć śladów środowiskowych w wybranych gałęziach gospodarek.	efektywność energetyczną i audyting procesów przemysłowych oraz wyznaczyć ślady środowiskowe w wybranych gałęziach gospodarek.	energetyczną i audyting procesów przemysłowych oraz wyznaczyć ślady środowiskowe w wybranych gałęziach gospodarek.	efektywność energetyczną i audyting procesów przemysłowych oraz wyznaczyć ślady środowiskowe w wybranych gałęziach gospodarek.
--	---	--	--	--

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE WYTWARZANIA II
Nazwa angielska przedmiotu	MANUFACTURING TECHNOLOGIES II
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami przetwórstwa polimerów i metodami spawania metali i ich stopów
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i projektowania podstawowych parametrów wybranych procesów przetwórstwa i metod spawania.
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności przez studentów z zakresu przeprowadzania badań z podstaw wytrzymałości materiałów oraz interpretowania wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
6. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
7. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
8. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania elementów z tworzyw i konstrukcji spawanych

EU 2 – potrafi dokonać klasyfikacji metod przetwórstwa tworzyw polimerowych i metod spawania

EU 3 – zna ogólne zasady działania, obsługi i doboru maszyn i urządzeń w przetwórstwie tworzyw sztucznych i w spawalnictwie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Podstawy przetwórstwa tworzyw polimerowych,	1
W 2 – Klasyfikacja metod przetwórstwa.	1
W 3-6 - Wytłaczanie i wytłaczanie z rozdmuchiowaniem.	4
W 7-10 - Wtryskiwanie. Odmiany wtryskiwania.	4
W 11-13 – Prasowanie, laminowanie i inne metody	3
W 14-15 – spawanie, zgrzewanie, porowanie, rozdzielanie cieplne,	2
W 16-17 - Podstawy spajania materiałów konstrukcyjnych.	2
W18-19 – Charakterystyka połączeń spajanych metodami łukowymi – wytwarzanie i własności.	2
W20 - Charakterystyka termicznych metod cięcia i ocena jakości powierzchni.	1
W21-22 – Wybrane aspekty połączeń zgrzewanych, lutowanych i klejonych.	2

W23-24 – Nowoczesne metody spawania (spawanie plazmowe, laserowe, wiązką elektronów).	2
W25-26 – Własności połączeń spajanych i ocena jakości.	2
W27-28 – Wymagania dotyczące wytwarzania połączeń metali nieżelaznych.	2
W29-30 – Wybrane aspekty regeneracji części maszyn metodami spawalniczymi.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 - 2 – Spajanie i rozdzielanie cieplne tworzyw	2
L 3 - 4 – Proces wytlaczania i wytłaczana z rozdmuchiowaniem	2
L 5 - 8 – Proces wtryskiwania	4
L 9 – 10 – Termoformowane	2
L 11 - 12 – Prasowanie tworzyw	2
L 13 - 15 - Inne metody przetwórstwa	3
L16-18 – Spawanie stali konstrukcyjnych węglowych i stopowych	3
L19-20 – Spawanie metali nieżelaznych i ich stopów.	2
L21-22 – Cięcie termiczne metali.	2
L23-24 –Zgrzewanie stali i metali nieżelaznych – wybrane metody.	2
L25-26 –Lutowanie metali oraz lutospawanie.	2
L27-28 – Wytwarzanie powłok technikami natryskowymi.	2
L29-30 – Regeneracja części maszyn metodami spawalniczymi.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz maszyn i procesów technologicznych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przykłady gotowych wyrobów i półwyrobów wytworzonych różnymi technikami
6. – przyrządy pomiarowe
7. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w maszyny i narzędzia do realizacji procesu wytwarzania

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0

2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	35
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sikora R.: Podstawy przetwórstwa tworzyw wielkocząsteczkowych, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin 1993.
2. Przetwórstwo tworzyw sztucznych, Praca zbiorowa pod redakcją K. Wilczyńskiego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
3. Bociąga E.: Specjalne metody wtryskiwania tworzyw polimerowych, WNT, Warszawa 2008.
4. K. Ferenc: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2007
5. K. Ferenc, J. Ferenc. Konstrukcje spawane: połączenia. WNT, Warszawa 2003
6. J. Pilarczyk: Spawalnictwo. WNT, Warszawa 2005
7. M. Jakubiec, K. Lesiński: Technologia konstrukcji spawanych. WNT, Warszawa 1990.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Paweł Palutkiewicz, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatykacji, palutkiewicz@ipp.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W06 K_U03	C1, C2	W1-30	1	P2
EU 2	K_W06 K_U03 K_K02	C3	L1-30	2-8	F1-4 P1
EU 3	K_W06 K_U03 K_K02	C3	W1-30 L1-30	1-8	F1-4 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 2	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	Student opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
EU 3	Student	Student	Student	Student

	opanował wskazaną umiejętność w zakresie poniżej 60%.	opanował wskazaną umiejętność w zakresie 60%-75%.	opanował wskazaną umiejętność w zakresie 75%-90%.	opanował wskazaną umiejętność w zakresie powyżej 90%.
--	---	---	---	---

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE PROJEKTOWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED DESIGN
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu możliwości komputerowego wspomaganie projektowania z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi programowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności modelowania elementów maszyn i ich zespołów w programie Inventor.
- C3. Nabycie umiejętności symulacji współdziałania elementów zespołów programu Inventor

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji
- 2. Znajomość zasad projektowania w zakresie podstaw konstrukcji maszyn, znajomość systemu norm elementów maszyn.
- 3. Umiejętność obsługi komputera.

4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – zna możliwości modelowania elementów i zespołów maszyn w przestrzeni 3D w programach typu CAD na przykładzie programu Inventor,
- EU 2 – potrafi wykonać samodzielnie model 3D elementu maszyny i zespołu o złożonej budowie w programie Inventor.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Interfejs i środowisko programu Inventor.	2
L 2 – Szkice: podstawy tworzenia, linie konstrukcyjne, więzy, parametryzacja, operacje edycyjne.	4
L 3 – Kształtowanie części – wyciąganie, obrót, podstawowe polecenia edycji części.	2
L 4 – Kształtowanie części – wyciąganie złożone, przeciąganie, otwory, zwoje	4
L 5 – Kształtowanie części – zaawansowane sposoby edycji, szyk, zaokrąglenia, szkice 3D.	4
L 6 – Zespoły proste i złożone –wiązania w zespołach.	4
L 7 – Wykorzystanie bibliotek części znormalizowanych, połączenia śrubowe.	2
L 8 – Edycja zespołów, kopiowanie elementów, szyk, lustro.	2
L 9 – Modelowanie symulacji ruchu mechanizmów.	4
L 10 – Modelowanie montażu i demontażu mechanizmów.	2
Razem godzin	30

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wprowadzenie do obsługi programu – prezentacja komputerowa
2. – program Inventor – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium
3. – pokaz ćwiczenia – prezentacja komputerowa
4. – podręcznik dostępny na stronie internetowej IMiPKM
5. – modele elementów maszyn i zespołów
6. – stanowiska komputerowe

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena wykonania zadania podczas ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów w formie sprawdzianu – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	9
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Stasiak F.: Zbiór ćwiczeń Autodesk Inventor 11. Wydawnictwo ExpertBooks, Łódź 2007.
2. Cekus D., Kania L.: Modelowanie elementów i zespołów maszyn w programach grafiki inżynierskiej. Częstochowa 2009.
3. Kania L.: Podstawy programu AutoCAD – modelowanie 3D. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2007.
4. Noga B., Kosma Z., Parczewski J.: Inventor. Pierwsze Kroki. Helion., Gliwice 2009

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Sebastian Uzny prof. PCz, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, uzny@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W05, K_U07	C1-C3	L1-L10	1-6	F1-F4, P1
EU2	K_W05, K_U07	C1-C3	L1-L10	1-6	F1-F4, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich	Student nie opanował podstawowej wiedzy modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich	Student częściowo opanował wiedzę z modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich	Student opanował wiedzę z zakresu modelowania 3D i komputerowego wspomagania prac inżynierskich, potrafi wskazać właściwe narzędzia programu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

EU2				
Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z modelowaniem 3D i komputerowym wspomaganiem prac inżynierskich	Student nie potrafi nie potrafi narysować modelu wskazanej bryły, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi samodzielnie wybrać właściwych narzędzi modelowania, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi wykonać model na wiele sposobów dostępnych w programie, sam poszukuje niestandardowych rozwiązań, zdobywając wiedzę z różnych źródeł

* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	APLIKACJE INŻYNIERSKIE
Nazwa angielska przedmiotu	ENGINEERING APPLICATIONS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami informacyjnymi, systemami informatycznymi i podstawami działania sieci komputerowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się systemami operacyjnymi, tworzenia systemów informatycznych oraz metod wyszukiwania informacji w sieciach informatycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy obsługi systemów komputerowych.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu komputerów i urządzeń sieciowych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz Internetu.

5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technik informacyjnych,
- EU 2 – zna ogólne zasady budowy, działania i obsługi systemów komputerowych oraz sieci komputerowych,
- EU 3 – wykorzystuje zaawansowane funkcje aplikacji inżynierskich, zna systemy operacyjne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1 – Istota informatyki: definicje i pojęcia podstawowe. Historia rozwoju systemów informatycznych. Cyfrowe reprezentacje danych. Systemy liczbowe stosowane w informatyce.	2
W 2,3 – Architektura systemów komputerowych	4
W 4,5 – Systemy operacyjne – podstawowe zagadnienia. Rodzaje systemów operacyjnych, budowa i zadania systemów operacyjnych, tekstowy i graficzny interfejs użytkownika.	4
W 6,7 – Podstawy administracji i zaawansowane metody obsługi systemów operacyjnych Windows i Linux (programowanie w shellu).	4
W 8,9 – Aplikacje wspomagające prace inżynierskie: edytory tekstów, arkusze kalkulacyjne, programy graficzne bitmapowe i wektorowe, rodzaje plików graficznych i metody ich konwersji.	4
W 10 – Model ISO/ISO jako podstawa budowy protokołów komunikacyjnych.	2
W 11,12 - Wprowadzenie do sieci komputerowych –podział, architektura, rodziny protokołów sieciowych, media transmisyjne, topologie.	4
W 13 - Protokół TCP/IP. Wersje, zasady adresacji, protokół TCP/IP a model ISO/OSI. Zasady działania sieci Internet.	2
W 14 – Komunikacja cyfrowa, systemy klient-serwer. Metody wyszukiwania informacji w bazach danych lokalnych, sieciowych	2

i w Internecie.	
W 15 – Bezpieczeństwo systemów i sieci komputerowych.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Układ dwójkowy, ósemkowy, dziesiętny i szesnastkowy. Podstawowe działania, zamiana liczb między systemami, algebra Bool'a	2
L 2 – Architektura systemów komputerowych. Budowa płyt głównych i kart graficznych z uwzględnieniem technik wspomagania obliczeń, urządzenia I/O. Wyszukiwanie informacji w sieci Internet i globalnych systemach bazodanowych.	2
L 3,4 – Systemy operacyjne. Podstawy pracy w środowisku Windows i Linux. Graficzny i tekstowy interfejs użytkownika.	4
L 5 – Systemy operacyjne. Podstawy administracji systemów Windows. Konsola administracyjna Windows PowerShell. Tworzenie i uprawnienia użytkowników, zdalna praca w sieciach komputerowych.	2
L 6,7 – Systemy operacyjne. Podstawy administracji systemów Linux. Podstawy tworzenia skryptów administracyjnych w konsolach tekstowych BASH i CSH. Tworzenie i uprawnienia użytkowników lokalnych oraz w bazach LDAP, zdalna praca w sieciach komputerowych.	4
L 8 – Bitmapowe i wektorowe programy graficzne.	2
L 9,10 – Zaawansowane funkcje zintegrowanych systemów biurowych. Listy, spisy, odnośniki i programowanie w edytorach tekstu. Wstawianie plików multimedialnych, osadzanie obiektów, automatyzacja pracy z tekstem.	4
L 11,12 – Zaawansowane funkcje zintegrowanych systemów biurowych – arkusze kalkulacyjne. Tworzenie wykresów, analiza danych, połączenie z bazami danych. Obliczenia matematyczne z użyciem Solvera w arkuszach kalkulacyjnych.	4
L 13,14 – Analiza protokołu sieciowego TCP/IP i wprowadzenie do zasad pracy sieci Internet. Konfiguracja interfejsów sieciowych w Windows i Linux.	4
L 15 – Bezpieczeństwo systemów komputerowych. Programy antywirusowe, konfiguracja zapór sieciowych, prawidłowa konfiguracja	2

aplikacji pocztowych – ochrona przed spamem..	
---	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje
5. – sieć komputerowa wyposażona w urządzenia sieciowe warstwy I, II i III modelu OSI/ISO

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. –ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. –ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. –ocena napisanych programów i sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. –ocena aktywności podczas zajęć
P1. –ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. –ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0

1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	40
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Cicarelli P., Faulkner C.: Sieci. Podstawy. Mikom. Warszawa 2007
2.	Alexander M., Kusleika R., Walkenbach J.: Excel 2019 PL. Biblia, Helion, Gliwice 2019
3.	Cisco Systems: Akademia Sieci Cisco, Pierwszy rok nauki. Mikom. Warszawa 2002
4.	Curtis F., Lambert J.: Microsoft Office 2019. Krok po kroku. Promise 2019

5. Glitschka V.: Grafika wektorowa. Szkolenie podstawowe. Helion. Gliwice 2016
6. Madeja L.: Ćwiczenia z systemu Linux, Podstawy obsługi systemu. Mikom. Warszawa 1999
7. Pelikant A.: Bazy danych. Pierwsze starcie. Helion. Gliwice 2010
8. Siyan K.S., Parker T.: TCP/IP. Księga eksperta. Helion. Gliwice 2002
9. Stutz M.: Linux. Książka kucharska. Mikom. Warszawa 2002
10. Wrotek W.: Office 2019 PL. Kurs. Helion. Gliwice 2019.
11. Wrotek W.: Po prostu CorelDRAW X4 PL. Helion. Gliwice 2008

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Piotrowski, Katedra Technologii i Automatykacji,
apiotr@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02	C1,C2	W1-3 L1-2	1, 2, 3, 4, 5	F1 P2
EU 2	K_W02	C1,C2	W4-7, 10-15 L3-7,13-15	1, 2, 3, 4, 5	F1 F2 F3 P1
EU 3	K_W02	C1,C2	W8-9 L8-12	1, 2, 3, 4, 5	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1,2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik informacyjnych oraz budowy, zasad działania i obsługi systemów informatycznych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik informacyjnych, potrafi posługiwać się systemami informatycznymi w zakresie podstawowym.	Student potrafi wyjaśnić zasady działania systemów informatycznych, dobrać sprzęt do wykonywanego działania, z pomocą prowadzącego potrafi administrować systemem operacyjnym Windows i Linux	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, korzysta z zaawansowanych funkcji systemów informatycznych, potrafi samodzielnie zarządzać systemami operacyjnymi Windows i Linux. Zna zasady bezpieczeństwa w systemach i sieciach komputerowych.
EU 2	Student potrafi korzystać z sieci komputerowych, nie potrafi jednak wyjaśnić zasad ich działania oraz	Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej, nie zna zasad adresacji	Student rozumie zasady adresacji sieciowej, routingu oraz zna budowę i zastosowanie	Student potrafi skonfigurować proste urządzenia sieciowe, porównać model OSI/ISO

	nie zna modelu OSI/ISO.	sieciowej, potrafi omówić warstwy modelu OSI/ISO.	podstawowych protokołów sieciowych.	z podstawowymi protokołami sieciowymi, samodzielnie poszerza wiedzę i umiejętności. Zna zasady bezpiecznej pracy w sieci.
EU 3	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu edycji tekstów i obsługi arkuszy kalkulacyjnych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu obsługi zintegrowanych aplikacji inżyniersko-biurowych. Potrafi edytować proste teksty i tworzyć arkusze kalkulacyjne.	Student potrafi prawidłowo tworzyć zaawansowane teksty wykorzystując edytory tekstów oraz tworzyć arkusze kalkulacyjne zawierające zaawansowane formuły matematyczne. Z pomocą prowadzącego potrafi analizować wprowadzane dane.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, korzysta z zaawansowanych funkcji zintegrowanych systemów biurowo-inżynierskich, samodzielnie przeprowadza analizę wprowadzanych danych.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SIECI KOMPUTEROWE I PODSTAWY PROGRAMOWANIA
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER NETWORKS AND PROGRAMMING BASICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami informacyjnymi, systemami informatycznymi i podstawami działania sieci komputerowych i przemysłowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się zintegrowanymi narzędziami tworzenia aplikacji inżynierskich oraz wykorzystania podstawowych metod programistycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawy obsługi systemów komputerowych.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu komputerów

i urządzeń sieciowych.

4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej oraz Internetu.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu technik informatycznych,
- EU 2 – zna warstwowy model OSI/ISO i podstawy budowy protokołów sieciowych, potrafi połączyć się z siecią komputerową i przemysłową, skonfigurować podstawowe urządzenia sieciowe i zna zasady bezpiecznej pracy w sieci,
- EU 3 – rozumie zasady programowania z użyciem zintegrowanych środowisk programistycznych, potrafi napisać prostą aplikację inżynierską wykorzystując podstawowe struktury programistyczne,

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Istota informatyki: definicje i pojęcia podstawowe. Historia rozwoju systemów informatycznych. Cyfrowe reprezentacje danych. Systemy liczbowe stosowane w informatyce. Wprowadzenie do architektury systemów komputerowych.	4
W 3 – Model ISO/ISO jako podstawa budowy protokołów komunikacyjnych.	2
W 4 - Wprowadzenie do sieci komputerowych – podział, architektura, rodziny protokołów sieciowych, media transmisyjne, topologie.	2
W 5 - Protokół TCP/IP. Wersje, zasady adresacji, protokół TCP/IP a model ISO/OSI. Zasady działania sieci Internet.	2
W 6 – Definicja sieci przemysłowej. Normy PN-EN 61158:2008 i PN-EN 61784:2008. Rodzaje sieci przemysłowych.	2
W 7 – Pojęcie algorytmu. Metody zapisu algorytmu.	2
W 8,9 – Podstawy programowania – rodzaje języków z podziałem na łączone i interpretowane, zintegrowane środowiska programistyczne,	4

podstawowe narzędzia programistyczne. Zasady doboru języka programowania do zadania inżynierskiego.	
W 10,11 – Podstawowe pojęcia i struktury programistyczne: zmienne, stałe, tablice, re-kordy, obiekty, pętle, instrukcje warunkowe i obsługa błędów.	4
W 12,13 – Rekurencja i jej implementacja w językach wysokiego poziomu. Programowanie strukturalne i obiektowe.	4
W 14,15 – Metody weryfikacji poprawności programów. Debugger.	4
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Układ dwójkowy, ósemkowy, dziesiętny i szesnastkowy. Podstawowe działania, zamiana liczb między systemami, algebra Bool'a.	2
L 2 – Architektura systemów komputerowych. Budowa płyt głównych i kart graficznych z uwzględnieniem technik wspomaganie obliczeń, urządzenia I/O. Wyszukiwanie informacji w sieci Internet i globalnych systemach bazodanowych.	2
L 3,4 – Podstawowe urządzenia sieciowe. Przypisanie do konkretnej warstwy modelu ISO/OSI. Zasady konfigurowania interfejsów sieciowych w systemach Windows i Linux.	4
L 5 – Analiza protokołu sieciowego TCP/IP i wprowadzenie do zasad pracy sieci Internet.	2
L 6,7 – Konfiguracja switchy warstwy II oraz routerów (warstwa III).	4
L 8 – Pojęcie algorytmu - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania pojęcia algorytmu w rozwiązywaniu zadań.	2
L 9,10,11 – Podstawy programowania w zintegrowanych środowiskach programistycznych. Instrukcje warunkowe, pętle, stałe i zmienne, typy danych, struktura programu, interpretacja i kompilacja kodu źródłowego.	6
L 12,13 – Rekurencja i jej implementacja w językach wysokiego poziomu - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania rekurencji i jej implementacji w językach wysokiego poziomu w rozwiązywaniu zadań.	4
L 14,15 – Projekt aplikacji inżynierskiej. Sprawdzanie poprawności	4

działania. Debugger.	
----------------------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz metod programistycznych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – pracownia komputerowa wyposażona w specjalistyczne aplikacje
6. – sieć komputerowa wyposażona w urządzenia sieciowe warstwy I, II i III modelu OSI/ISO

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena napisanych programów i sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0

1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	40
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bhargava A.: Algorytmy. Ilustrowany przewodnik. Helion. Gliwice 2017
2. Cantu M.: Delphi 7. Mikom. Warszawa 2004
3. Ciccarelli P., Faulkner C.: Sieci. Podstawy. Mikom. Warszawa 2007
4. Cisco Systems: Akademia Sieci Cisco, Pierwszy rok nauki. Mikom. Warszawa 2002
5. David Harel.: Rzec o istocie informatyki. Wyd. WNT, Warszawa 2001

6. Grębosz J.: Pasja C++. Edition 2000. Kraków 2010
7. Hunt A., Thomas D.: Pragmatyczny programista. Od czeladnika do mistrza. Helion. Gliwice 2011
8. Lis M.: C# Praktyczny kurs. Wyd. Helion, Gliwice 2007
9. Nieszporek T., Piotrowski A.: Języki Programowania DELPHI Tom I. WPCz. Częstochowa 2008
10. Snarska A.: Ćwiczenia z... Delphi 3.0, 4.0, 5.0. Mikom. Warszawa 2000
11. Stroustrup B.: Język C++ Kompendium wiedzy. Helion. Gliwice 2008
12. Troelsen A.: Język C# 2008 I platforma .NET3.5, Wyd. PWN, Warszawa 2009

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Andrzej Piotrowski, Katedra Technologii i Automatykacji,
apiotr@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02	C1,C2	W1-2 L1-2	1, 2, 4, 5, 6	F1 P2
EU 2	K_W02	C1,C2	W3-6 L3-7	1,2, 4, 5, 6	F1 F2 F3 P1
EU 3	K_W02	C1,C2	W7-15 L8-15	1, 2, 3, 4, 6	F1 F2 F3 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik informacyjnych oraz budowy, zasad działania i obsługi systemów informatycznych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu technik informacyjnych, potrafi posługiwać się systemami informatycznymi w zakresie podstawowym.	Student potrafi wyjaśnić zasady działania systemów informatycznych, dobrać sprzęt do wykonywanego działania, posługuje się aplikacjami biurowymi w stopniu rozszerzonym.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, korzysta z zaawansowanych funkcji systemów informatycznych.
EU 2	Student potrafi korzystać z sieci komputerowych, nie potrafi jednak wyjaśnić zasad ich działania oraz nie zna modelu OSI/ISO.	Student potrafi podłączyć się do sieci komputerowej, nie zna zasad adresacji sieciowej, potrafi omówić warstwy modelu OSI/ISO.	Student rozumie zasady adresacji sieciowej, routingu oraz zna budowę i zastosowanie podstawowych protokołów sieciowych.	Student potrafi skonfigurować proste urządzenia sieciowe, porównać model OSI/ISO z podstawowymi protokołami sieciowymi, samodzielnie poszerza wiedzę i umiejętności.
EU 3	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu podstaw	Student zna zasady pracy w środowiskach IDE. Student	Student, pod opieką prowadzącego, w wybranym	Student posiada umiejętność samodzielnego stworzenia

	programowania, pojęcia algorytmu, podstawowych konstrukcji programistycznych, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji oraz metod weryfikacji poprawności programów.	posiada wiedzę z zakresu podstaw programowania, posiada wiedzę dotyczącą pojęcia algorytmu, podstawowych struktur danych i wykonywanych na nich operacji, wybranych konstrukcji programistycznych.	środowisku IDE, potrafi napisać prostą (do 100 linijek kodu) aplikację inżynierską w oparciu o przedstawiony algorytm.	algorytmu i napisania aplikacji inżynierskiej (do 200 linijek kodu). Samodzielnie poszerza wiedzę i umiejętności w zakresie programowania.
--	--	--	--	--

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYCHOWANIE FIZYCZNE II
Nazwa angielska przedmiotu	PHYSICAL EDUCATION II
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	1014
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	2

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

Grupy dziekańskie zostają przypisane do konkretnej dyscypliny przez Kierownictwo Studium WFiS.

CEL PRZEDMIOTU

C1. Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach z wychowania fizycznego.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.

EU 2 – Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny.

EU 3 – Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia: **gry zespołowe.**

Piłka siatkowa II	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych- wybrane testy.	2
C3. Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w piłce siatkowej w deficycie czasu z zadaniem dodatkowym. Gra właściwa.	2
C4. Doskonalenie odbić piłki w postawie wysokiej po przemieszczeniu, wzdłuż siatki. Gra właściwa.	2
C5. Doskonalenie odbić oburącz górną na różne odległości, akcent na czyste odbicie, piłka bez rotacji. Gra właściwa.	2
C6. Doskonalenie zagrywki rotacyjnej, w strefy 1/5 na 8,9 metr boiska. Gra właściwa.	2
C7. Doskonalenie przyjęcia zagrywki rotacyjnej do punktu zero, styczna stref 2/3. Gra właściwa.	2
C8. Nauka/doskonalenie zagrywki szybującej- flot. Cel zagrywka pomiędzy górną taśmą, a krawędziami antenki, piłka przechodzi w przestrzeni 80 cm. Gra właściwa.	2
C9. Doskonalenie odbić piłki w postawie niskiej o zachwianej równowadze, pad siatkarski, rzut siatkarski. Gra właściwa.	2
C10. Nauka/doskonalenie odbić piłki w formie wystawy, do skrzydeł 2/4 oraz do strefy 3 „krótka”. Gra właściwa.	2
C11. Doskonalenie zbitcia dynamicznego, atak kierunkowy. Cel rogi boiska, lub 8,9 metr boiska przeciwnika. Gra właściwa.	2
C12. Doskonalenia zastawienia. Blok podwójny, ukierunkowany na	2

stworzenie „szwu bloku”- eliminacja tzw. „dziury w bloku”. Z miejsca, z dościa z kroku odstawnego, ze swojej strefy. Gra właściwa.	
C13. Gra właściwa z wykorzystaniem wszystkich elementów poznanych w trakcie zajęć.	4
C14. Zajęcia zaliczeniowe.	2
Piłka koszykowa II	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjno-rekrutacyjne do grup.	2
C2. Zajęcia teoretyczno-praktyczne (bhp + testy: slalom z kozłowaniem, rzuty osobiste).	2
C3. Doskonalenie kozłowania w trakcie małych gier szkolnych z zadaniami dodatkowymi.	4
C4. Nauczanie/ doskonalenie zagrań pick and roll. Gra 3x3 z wykorzystaniem zasłon.	6
C5. Nauczanie/ doskonalenie prawidłowej postawy obronnej przy obronie strefowej 2:3. Gra uproszczona.	6
C6. Nauczanie/ doskonalenie ataku pozycyjnego przy obronie strefowej 2:3. Gra właściwa.	8
C7. Zaliczenia.	2
Piłka nożna II	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
C3. Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra właściwa.	4
C4. Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową po prowadzeniu, po podaniu z powietrza. Gra właściwa.	4
C5. Doskonalenie przyjęć piłki z asystą przeciwnika. Gra właściwa.	4
C6. Doskonalenie strzałów na bramkę w sytuacjach meczowych. Gra właściwa.	6
C7. Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe.	6
C8. Zaliczenia.	2

Forma zajęć- ćwiczenia, **sporty indywidualne.**

Trening funkcjonalny II	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Prehab, omówienie ćwiczeń, obwód treningowy.	2
C3. Wzmacnianie słabych ogniw- trening obwodowy na bazie zaawansowanych ćwiczeń funkcjonalnych.	4
C4. Wzmacnianie rdzenia- kompleks biodrowo-miedniczno-lędźwiowy, ćwiczenia dynamiczne.	6
C5. Kształtowanie wytrzymałości krążeniowo oddechowej, zaawansowane ćwiczenia stretchingowe połączone z kontrolą rytmu oddechowego.	6
C6. Kompleksowy trening funkcjonalny: przygotowanie do ruchu, wzmacnianie rdzenia, elastyczność-moc, regeneracja- kompleksowy stretching połączony z indywidualnym rytmem oddechowym.	8
C7. Zajęcia zaliczeniowe.	2
Trening zdrowotny	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło.	2
C3. Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	6
C4. Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	8
C5. Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10
C6. Zajęcia zaliczeniowe.	2

Pływanie II	Liczba godzin
C1. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć.	2
C2. Rozpływanie.	2
C3. Doskonalenie stylu grzbietowego, pływanie długich dystansów.	6
C4. Doskonalenie stylu kraul na piersiach, pływanie długich dystansów.	6
C5. Doskonalenie stylu klasycznego, pływanie długich dystansów.	6
C6. Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk.	6
C7. Zajęcia zaliczeniowe.	2
Fitness/pilates	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjno.	2
C2. Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie brzucha, pośladków i najszerze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates.	2
C3. Ćwiczenia mięśni najszerzych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające.	2
C4. Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała.	2
C5. Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha.	2
C6. Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego.	2
C7. Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy.	2
C8. Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy.	2
C9. Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego.	2

C10. Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi.	2
C11. Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi.	2
C12. Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki.	2
C13. Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach.	2
C14. Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego.	2
C15. Zajęcia zaliczeniowe.	2
Tenis stołowy	Liczba godzin
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
C3. Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza.	2
C4. Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty.	4
C5. Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach.	6
C6. Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących.	6
C7. Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym.	6
C8. Zaliczenia.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. Ocena zaangażowania w trakcie zajęć.

F2. Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym.

P1. Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.

P2. Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0
---	---

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Zajac, Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010.
2. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
3. D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003.
4. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
5. J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015.
6. J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012.
7. M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011.
8. P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012.
9. R. Biernat, strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010.
10. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
11. Z. Zatyrać, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Mgr Maciej Żyła, Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, maciej.zyla@pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_K04	C1	C1-C15	1	F1,F2.

					P1,P2.
EU2	K_K04	C1	C1-C15	1	F1,F2. P1,P2.
EU3	K_K02	C1	C1-C15	1	F1,F2. P1,P2.

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
EU2	Student nie potrafi wykonać podstawowych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
EU3	Student nie współpracuje	Student potrafi współpracować	Student potrafi współpracować	Student potrafi współpracować

	w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
--	---	---	---	--

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów są umieszczane na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PCz: <https://swfis.pcz.pl/>.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych dwóch tygodni semestru oraz umieszczana na stronie Studium WFIS

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA
Nazwa angielska przedmiotu	MECHANICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki ogólnej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności stosowania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania zadań.
- C3. Nabycie przez studentów umiejętności analizy otrzymanych rozwiązań.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki wyższej, ze szczególnym uwzględnieniem algebry wektorów oraz podstawowe wiadomości z analizy matematycznej.
2. Wiedza z zakresu fizyki, rozumie podstawowe zjawiska występujące w mechanice.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury, w tym z internetowych baz wiedzy.

5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego,
- EU 2 – potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów oraz wyznaczyć środek ciężkości dla ciał jednorodnych: linii, powierzchni i brył,
- EU 3 – potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, formułować równania ruchu na podstawie zadanego schematu kinematycznego oraz potrafi rozwiązywać zadania z zakresu dynamiki punktu materialnego stosując zasady d'Alemberta, zachowania pędu krętu oraz równości energii kinetycznej i pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wiadomości wstępne o mechanice. Zakres przedmiotu. Prawa Newtona. Podstawowe pojęcia i aksjomaty statyki. Stopnie swobody. Więzy i reakcje więzów. Sposoby realizacji więzów.	2
W 2 – Siła jako wektor liniowy. Moment siły względem punktu i prostej.	2
W 3 – Para sił. Redukcja ogólnego przestrzennego układu sił..	2
W 4 – Analityczne warunki równowagi dowolnego przestrzennego układu sił. Metody analityczne w statyce układów płaskich.	2
W 5 – Układy płaskie zbieżne, dowolne i złożone.	2
W 6 –Kratownice płaskie. Wyznaczanie sił w prętach kratownicy metodą analitycznego równoważenia węzłów	2
W 7 – Tarcie. Równowaga sił z uwzględnieniem sił tarcia. Tarcie posuwiste i toczne.	2
W 8 – Przestrzenny układ sił równoległych.	2
W 9 – Metody wyznaczania środków ciężkości linii, figur płaskich i brył. Twierdzenie Pappusa-Guldina.	2
W 10 – Kinematyka punktu materialnego. Opis matematyczny ruchu	2

punktu. Tor, prędkość i przyspieszenie punktu.	
W 11 – Niektóre szczególne przypadki ruchu punktu. Ruch prostoliniowy, ruch harmoniczny prosty, ruch po okręgu.	2
W 12 – Ruch złożony punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu złożonym punktu.	2
W 13 – Dynamika punktu materialnego. Równania różniczkowe ruchu punktu materialnego. Pojęcie siły bezwładności. Zasada d'Alemberta.	2
W 14,15 – Pęd i kręt punktu materialnego. Praca i moc. Energia potencjalna i kinetyczna punktu. Zasada zachowania energii kinetycznej i pracy. Prawo zachowania energii mechanicznej.	4
Forma zajęć – Ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Podstawowe wiadomości z rachunku wektorowego. Rzut wektora w kartezjańskim układzie współrzędnych. Sumowanie i mnożenie wektorów.	2
C 2 – Równowaga zbieżnego układu sił. Zastosowanie twierdzenia o równowadze trzech sił.	2
C 3 – Moment siły względem punktu i osi. Układ sił równoległych. Twierdzenie Varignona.	2
C 4 – Obciążenie ciągłe. Zadania płaskiego dowolnego układu sił: wyznaczenie reakcji w belkach i ramach	2
C 5 – Równowaga płaskich, złożonych układów sił.	2
C 6 – Kratownice płaskie, zastosowanie analitycznej metody równowagi węzłów.	2
C 7 – Równowaga płaskiego układu sił z uwzględnieniem tarcia.	2
C 8 – Równowaga przestrzennego dowolnego układu sił.	2
C 9 – Wyznaczanie środków ciężkości ciał jednorodnych: linii, powierzchni, brył.	2
C 10 – Tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego.	2
C 11 – Wyznaczanie równań ruchu i toru oraz prędkości i przyspieszeń dla zadanego schematu kinematycznego	2
C 12 – Ruch złożony punktu. Przyspieszenie Coriolisa.	2

C 13 – Całkowanie równań różniczkowych ruchu punktu materialnego.	2
C 14 – Zasada d'Alemberta.	2
C 15 – Zasady zachowania pędu i krętu, energii kinetycznej i pracy.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem urządzeń audiowizualnych.
2. – ćwiczenia - przykłady zadań z mechaniki.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń.
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań z mechaniki.
F3. – ocena aktywności podczas ćwiczeń.
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania zadań – kolokwia, zaliczenie na ocenę*.
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich kolokwiów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	35

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	35
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		90
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. B.Skalmierski: Mechanika, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2002 (t. 1 i 2).
2. J.Misiak: Mechanika techniczna Tom 1 - Statyka i wytrzymałość materiałów, Tom 2 - Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 2019.
3. J.Leyko: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019 (t. 1 i 2).
4. T.Niezdodziński: Mechanika ogólna, PWN Warszawa 2019.
5. Ryszard Buczkowski, Andrzej Banaszek: Mechanika ogólna w ujęciu wektorowym i tensorowym. Statyka, przykłady i zadania. WNT Warszawa, 2018.
6. F.P.Beer, E. Russell Johnston: Vector Mechanics for Engineers. McGraw-Hill Publishing Company, 2016
7. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część I, Statyka, PWN, Warszawa 2017
8. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część II, Kinematyka, PWN, Warszawa 2017

9. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, część III, Dynamika, PWN, Warszawa 2017
10. Nizioł J., Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki, WNT, Warszawa 2019
11. Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, pod red. Leyko J., Szmelter J., t. 1 Statyka, PWN Warszawa 1978
12. Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, pod red. Leyko J., Szmelter J., t. 2 Kinematyka i dynamika, PWN Warszawa 1978
13. Giergiel J., Głuch L., Łopata A., Zbiór zadań z mechaniki, metodyka rozwiązań, AGH Kraków 2001
14. Mieszczerski I.W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa 1971

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Jacek Przybylski, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, jacek.pr@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_U06	C1	W1-15	1	P2
EU2	K_W07 K_U06	C2-C3	C1-15	2	F1-F3 P1-P2
EU3	K_W07 K_U06	C2-C3	C1-15	2	F1-F3 P1-P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK1 Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego	Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego	Student posiada częściową wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu mechaniki ogólnej – statyki, kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz kinematyki ruchu płaskiego ciała sztywnego
EK2 Student potrafi zastąpić działanie więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów. Potrafi wyznaczyć środek ciężkości ciała	Student nie potrafi zastąpić działania więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równań równowagi dla tych układów. Nie potrafi wyznaczyć środka ciężkości ciała	Student potrafi zastąpić działania więzów siłami reakcji dla płaskich układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów. Potrafi wyznaczyć środek ciężkości	Student potrafi zastąpić działania więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił oraz zapisać równania równowagi dla tych układów. Potrafi wyznaczyć środek	Student potrafi zastąpić działania więzów siłami reakcji dla płaskich i przestrzennych układów sił, w tym układów złożonych, oraz zapisać i rozwiązać równania równowagi dla tych układów.

<p>środek ciężkości dla ciał jednorodnych: linii, powierzchni i brył</p>	<p>jednorodnych: linii, powierzchni i brył</p>	<p>jednorodnej linii i figury płaskiej w zagadnieniach nie wymagających zastosowania twierdzenia Steinera</p>	<p>ciężkości dowolnej jednorodnej linii i figury płaskiej</p>	<p>Potrafi wyznaczyć środek ciężkości dowolnej jednorodnej linii, figury płaskiej i bryły</p>
<p>EK3 Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego, w tym w ruchu złożonym oraz wyznaczyć prędkości punktów w ruchu płaskim bryły. Potrafi zastosować do rozwiązania zadań z zakresu dynamiki punktu zasady d'Alemberta, zachowania pędu i krętu oraz równości energii kinetycznej</p>	<p>Student nie potrafi wyznaczyć toru, prędkości i przyspieszenia punktu materialnego na podstawie zadanych równań ruchu oraz obliczać prędkości i przyspieszenia ciała sztywnego w ruchu płaskim. Nie potrafi stosować zasady d'Alemberta, prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do</p>	<p>Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie zadanych równań ruchu. Potrafi stosować zasadę d'Alemberta do rozwiązywania zadań dynamiki punktu materialnego.</p>	<p>Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie schematu kinematycznego. Potrafi stosować zasadę d'Alemberta, prawa zachowania pędu, i krętu do rozwiązywania zadań dynamiki punktu materialnego.</p>	<p>Student potrafi wyznaczyć tor, prędkość i przyspieszenie punktu materialnego na podstawie schematu kinematycznego, a także wyznaczać prędkości i przyspieszenia w ruchu złożonym oraz obliczać prędkości i przyspieszenia ciała sztywnego w ruchu płaskim. Potrafi stosować zasadę d'Alemberta,</p>

i pracy	rozwiązywania zadań dynamiki punktu materialnego			prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej do rozwiązywania zadań dynamiki punktu materialnego.
---------	---	--	--	---

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METROLOGIA I SYSTEMY POMIAROWE
Nazwa angielska przedmiotu	METROLOGY AND MEASUREMENT SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie podstawowej wiedzy z dziedziny metrologii i systemów pomiarowych.
- C2.** Nabycie umiejętności stosowania aparatury pomiarowej oraz opracowania wyników pomiarów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, podstaw elektroniki, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń elektrycznych.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji

- i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
 6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wykonywania pomiarów.
- EU 2** – Student potrafi wykonać pomiary wielkości mechanicznych oraz elektrycznych, posiada umiejętności obsługi aparatury pomiarowej.
- EU 3** – Student potrafi opracować wyniki pomiarów oraz oszacować błąd i niepewność pomiarów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia wstępne: pomiar, jednostki miar, rodzaje metod pomiarowych.	1
W 2,3 – Szacownie niepewności pomiarowych.	2
W 4 – Właściwości statyczne przetworników pomiarowych.	1
W 5 – Właściwości dynamiczne przetworników pomiarowych.	1
W 6 – Pomiary napięcia, natężenia i mocy prądu elektrycznego.	1
W 7 – Pomiary rezystancji, pojemności i indukcyjności.	1
W 8 – Mostki pomiarowe.	1
W 9 – Budowa i zastosowanie oscyloskopu.	1
W 10 – Przetworniki pomiarowe: rezystancyjne, pojemnościowe, indukcyjne.	1
W 11 – Przetworniki pomiarowe: piezoelektryczne, fotoelektryczne i termoelektryczne.	1
W 12 – Struktura systemu pomiarowego.	1
W 13 – Wzmacniacze pomiarowe, filtry sygnałów.	1
W 14 – Przetwarzania analogowo-cyfrowego: próbkowanie, kwantowanie, kodowanie.	1
W 15 – Systemy akwizycji danych. Budowa wirtualnego przyrządu	1

pomiarowego.	
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Pomiary bezpośrednie - niepewności pomiarowe przyrządów.	2
L 3-6 – Pomiary pośrednie - szacowanie niepewności pomiarowych.	4
L 7,8 – Wyznaczanie błędów systematycznych.	2
L 9,10 – Charakterystyki statyczne przetworników pomiarowych.	2
L 11,12 – Właściwości dynamiczne przetworników pomiarowych.	2
L 13,14 – Zastosowanie oscyloskopu w miernictwie.	2
L 15,16 – Pomiary tensometryczne z wykorzystaniem mostka rezystancyjnego.	2
L 17,18 – Pomiary akustyczne.	2
L 19,20 – Zasady dopasowania przetworników pomiarowych.	2
L 21,22 – Pomiar zniekształceń harmonicznym wzmacniacza.	2
L 23,24 – Pomiar drgań układu mechanicznego.	2
L 25,26 – Akwizycji i generowanie sygnałów wirtualnym przyrządem pomiarowym.	2
L 27,28 – Błędy kwantyzacji, zakres dynamiki przetwornika A/C.	2
L 29,30 – Zasady prawidłowego próbkowania sygnałów.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.

F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników zajęć laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2006.
2. Praca zbiorowa pod red. P. H. Sydenham'a: Podręcznik metrologii. WKŁ, Warszawa 1988.
3. Praca zbiorowa: Miernictwo i systemy pomiarowe. Laboratorium, skrypt P.Cz, Częstochowa 2004.
4. R.G. Lyons: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa 1999.
5. Marcyniuk, E. Piasecki i inni: Podstawy metrologii elektrycznej. WNT, Warszawa 1984.
6. Taylor J.R.: Wstęp do analizy błędów pomiarowych. PWN, Warszawa 1995.
7. Chwaleba M., Poniński, A. Siedlecki: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 1991.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Gruca, Katedra Maszyn Ciepłych, gruca@imc.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W03	C1	W1-15	1, 3	F4, P2
EU 2	K_U04 K_K02	C2	W4-15 L1-30	2, 3, 4, 5	F2, F4, P1
EU 3	K_U01 K_U04	C2	W1-3 L1-8	2, 3, 4, 5	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę teoretyczną z zakresu metrologii i systemów pomiarowych, , potrafi wskazać właściwą metodę pomiaru dla wybranej wielkości fizycznej.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metrologii i systemów pomiarowych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych.	Student opanował wiedzę z zakresu metrologii i systemów pomiarowych, potrafi wskazać właściwą metodę pomiaru dla wybranej wielkości fizycznej.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU 2, EU 3				
Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z wykonywaniem pomiarów w mechanice.	Student nie potrafi wskazać metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej, nawet z pomocą prowadzącego i nie potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku.	Student potrafi dokonać wyboru metody pomiaru wybranej wielkości fizycznej oraz wykonać samodzielnie taki pomiar, potrafi dokonać oceny dokładności uzyskanego wyniku.

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TERMODYNAMIKA TECHNICZNA
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNICAL THERMODYNAMICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15E	15	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z wielkościami fizycznymi i jednostkami miar stosowanymi w termodynamice technicznej, pierwszą i drugą zasadą termodynamiki, termicznym równaniem stanu gazów doskonałych, wybranymi przemianami termodynamicznymi, obiegami termodynamicznymi, izobarycznym procesem parowania wody, wykresami: p-V, T-s i i-s wody oraz wielkościami opisującymi gazy wilgotne i wykresem i-X.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań i przykładów podejmujących wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w termodynamice technicznej, pierwszą i drugą zasadę termodynamiki, termiczne równanie stanu gazów doskonałych, wybrane przemiany termodynamiczne, obiegi termodynamiczne, izobaryczny proces parowania wody, wykres i-s wody oraz wielkości opisujące gazy wilgotne i wykres i-X.

C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pomiaru wielkości fizycznych stosowanych w termodynamice technicznej oraz prawidłowej interpretacji wyników pomiarów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii i matematyki.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń oraz aparatury pomiarowej.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, a także odczytywania danych z tablic i wykresów.
5. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.
- EU 2** – Student potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.
- EU 3** – Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych. Rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar. Potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia, wielkości fizyczne i jednostki miar stosowane w termodynamice technicznej.	1
W 2,3 – Zasada zachowania ilości substancji. Pierwsza zasada termodynamiki: sposoby doprowadzania i wyprowadzania energii, bilans energii, ciepło doprowadzone do układu, entalpia, praca mechaniczna.	2
W 4 – Termiczne równanie stanu gazów doskonałych.	1

W 5-7 – Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych.	3
W 8,9 – Entropia. Obiegi termodynamiczne.	2
W 10,11 – Druga zasada termodynamiki.	2
W 12,13 – Izobaryczne wytwarzanie pary wodnej. Wykresy: p-V, T-s oraz i-s wody.	2
W 14,15 – Podstawowe wielkości opisujące gazy wilgotne, wykres i-X powietrza wilgotnego.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1 – Przeliczanie jednostek miar wielkości fizycznych stosowanych w termodynamice technicznej.	1
C 2 – Obliczanie ciepła doprowadzonego do układu termodynamicznego.	1
C 3 – Przykłady bilansu energii układu termodynamicznego z wykorzystaniem pierwszej zasady termodynamiki.	1
C 4 – Obliczanie pracy bezwzględnej, użytecznej i technicznej czynnika termodynamicznego.	1
C 5 – Zastosowanie termicznego równania stanu gazu doskonałego.	1
C 6,7 – Analiza wybranych przemian (izoterma, izobara, izochora) gazów doskonałych.	2
C 8,9 – Przykłady obliczania obiegów termodynamicznych.	2
C 10,11 – Zastosowanie drugiej zasady termodynamiki w przykładach.	2
C 12,13 – Izobaryczne wytwarzanie pary wodnej w przykładach, zastosowanie tablic i wykresów parowych (i-s).	2
C 14,15 – Obliczanie podstawowych wielkości opisujących powietrze wilgotne, zastosowanie wykresu i-X.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-5 – Pomiar ciśnienia: wyznaczanie zredukowanego ciśnienia barometrycznego; sprawdzanie wskazań wakuometru i manometru na stanowiskach kontrolnych.	5
L 6-10 – Pomiar temperatury: oznaczanie wskazań termometru rozszerzalnościowego; sprawdzanie wskazań termometrów w punktach 0°C i 100°C, wyznaczanie charakterystyki wybranego termoelementu.	5

L 11-15 – Pomiar gęstości materiału stałego jednorodnego i wody sieciowej; wyznaczanie gęstości nasypowej materiałów sypkich.	5
L 16-20 – Pomiar strumienia masy powietrza przepływającego przez zwężkę pomiarową typu kryza; wyznaczanie strumienia objętości płynu.	5
L 21-25 – Pomiar średniej pojemności cieplnej właściwej powietrza i porównanie z wartościami tablicowymi.	5
L 26-30 – Pomiar wilgotności względnej powietrza w oparciu o wskazania higrometru i psychrometru.	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacje multimedialne.
2. – Wykresy, tablice, zestawienia.
3. – Stanowiska badawcze, aparatura, przyrządy pomiarowe.
4. – Skrypty, wzory sprawozdań do zajęć laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładów.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć rachunkowych.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych.
P1. – Ocena znajomości zagadnień analizowanych na zajęciach rachunkowych - zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena znajomości zagadnień analizowanych na zajęciach laboratoryjnych i umiejętności przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę.**
P3. – Ocena znajomości zagadnień będących przedmiotem wykładu – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów

**) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów i sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	17
Razem godzin pracy własnej studenta:		87
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,52
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pastucha L., Mielczarek E.: Podstawy termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.
2. Szargut J.: Termodynamika techniczna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
3. Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Zadania z termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001.
4. Ochęduszek S., Szargut J., Górniak H., Guzik A., Wilk S.: Zbiór zadań z termodynamiki technicznej. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1970.
5. Gajewski W. (red.): Laboratorium z termodynamiki i wymiany ciepła. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2005.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Agnieszka Kijo-Kleczkowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, kijo@imc.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08	C1	W1-15	1	F1, P3
EU 2	K_W08 K_U05	C2	C1-15	1, 2	F2, P1
EU 3	K_W08 K_U04 K_K02	C3	L1-30	1, 2, 3, 4	F3, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.
EU 2	Student nie potrafi rozwiązać zadań podejmujących wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.	Student w stopniu dostatecznym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.	Student w stopniu dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące wybrane zagadnienia z termodynamiki technicznej.

EU 3	Student nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć laboratoryjnych. Nie rozróżnia aparatury i przyrządów pomiarowych zastosowanych podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, nie potrafi omówić zasady ich działania i wykonać pomiaru. Nie potrafi wykonać sprawozdania z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.	Student w stopniu dostatecznym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar, potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.	Student w stopniu dobrym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar, potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.	Student w stopniu bardzo dobrym: posiada wiedzę z zakresu treści zajęć laboratoryjnych, rozróżnia aparaturę i przyrządy pomiarowe zastosowane podczas prowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych, potrafi omówić zasadę ich działania i wykonać pomiar, potrafi wykonać sprawozdanie z przeprowadzonego ćwiczenia laboratoryjnego.
-------------	--	--	--	---

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	FIZYKA
Nazwa angielska przedmiotu	PHYSICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie studentom wiedzy z wybranych działów fizyki takich jak mechanika, termodynamika, elektryczność i magnetyzm oraz fizyka atomowa i jądrowa na poziomie akademickim.
- C2.** Doskonalenie umiejętności rozwiązywania zadań i problemów fizycznych.
- C3.** Doskonalenie umiejętności dopasowania zjawisk fizycznych do określonej sytuacji inżynierskiej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowe wiadomości z fizyki i matematyki z zakresu szkoły średniej.
2. Podstawowe wiadomości z chemii z zakresu szkoły średniej.
3. Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim.
- EU 2** – Student zna zjawiska fizyczne i potrafi je zinterpretować.
- EU 3** – Student zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów.
- EU 4** – Student potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów.
- EU 5** – Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach.
- EU 6** – Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Skalary, wektory i tensory w fizyce.	2
W 3-6 – Podstawowe prawa zachowania.	4
W 7,8 – Względność ruchu. Układy inercjalne i nieinercjalne. Siły działające w układach nieinercjalnych.	2
W 9,10 – Oddziaływanie grawitacyjne. Pole grawitacyjne i elektryczne. Elementy ogólnej i szczególnej teorii względności.	2
W 11-14 – Wybrane zagadnienia z ruchu drgającego i falowego. Fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Holografia optyczna i jej zastosowanie.	4
W 15,16 – Elementy termodynamiki fenomenologicznej.	2
W 17,18 – Wybrane zagadnienia z fizyki atomowej.	2
W 19-22 – Model pasmowy ciał stałych. Zjawiska transportu w ciałach stałych.	4
W 23,24 – Emisja spontaniczna i wymuszona promieniowania elektromagnetycznego. Lasery, masery i ich zastosowanie.	2
W 25-28 – Budowa jądra atomowego i rozpady promieniotwórcze. Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią. Detekcja promieniowania jądrowego.	4

W 29-30 – Reakcje rozszczepienia. Energetyka jądrowa. Promieniowanie kosmiczne. Zastosowanie promieniowania jądrowego.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1 – Zadania dotyczące rachunku wektorowego.	1
C 2-4 – Zasady zachowania. Układy inercjalne i nieinercjalne.	3
C 5,6 – Szczególna teoria względności.	2
C 7,8 – Obliczanie parametrów drgań tłumionych i wymuszonych. Zjawisko rezonansu.	2
C 9 – Kolokwium I.	1
C 10,11 – Zadania dotyczące ruchu falowego.	2
C 12 – Zasady termodynamiki.	1
C 13,14 – Przewodnictwo elektryczne i ciepłe ciał stałych.	2
C 15 – Kolokwium II.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych i pokazów doświadczeń fizycznych
2. – Zestawy zadań i problemów do rozwiązywania na ćwiczeniach audytoryjnych.
3. – Podręczniki.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena umiejętności rozwiązywania zadań.
F2. – Ocena aktywności na ćwiczeniach audytoryjnych.
P1. – Ocena aktywności podczas wykładów i opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30

1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walter; Podstawy fizyki t. I - V; PWN, Warszawa 1993.
2. J. M. Massalscy; Fizyka dla inżynierów cz. I i II; WNT, Warszawa, 2005.
3. M. Januszajtis; Fizyka dla politechnik cz. I, II i III; PWN, Warszawa 1982.

4. J. Orear.: Fizyka, t. I i II; WNT, Warszawa 2002.
5. L. W. Sawieljew; Wykłady z fizyki t. 1, 2 i 3; PWN, Warszawa 1994.
6. S.J. Ling, J. Sanny, W. Moebis, Fizyka dla szkół wyższych, Openstax, Polska, 2018, tom 1-3.
7. A. Henkel, W. Krzyżanowski, W. Szuszkiewicz, K. Wódkiewicz; Zadania i problemy z fizyki, t. I do IV; PWN Warszawa 1993.
8. J. Gmyrek; Zbiór zadań z fizyki z rozwiązaniami; Skrypt uczelniany Politechniki Śląskiej, Gliwice 1995.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Jan Świerczek, prof. P.Cz., Katedra Fizyki, jan.swierczek@pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01 K_W_A01	C1	W1-30	1	P1
EU2	K_W01 K_W_A01	C1	W1-30	1	F2 P1
EU3	K_W01 K_W04	C1,C2	W1-30	1, 2, 3	F1 F2 P1
EU4	K_W01 K_W_A01 K_U01	C1,C2	W1-8 W11-16	1, 2	F1 F2 P1
EU5	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-8 W11-16	1, 2, 3	F1 P1
EU6	K_K02	C2, C3	W1-30	3	F1

	K_K05				F2 P1
--	-------	--	--	--	----------

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim.	Student nie posiada wiedzy z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim.	Student posiada wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu podstawowych praw zachowania na poziomie akademickim.
EU2 Student zna zjawiska fizyczne i potrafi je zinterpretować.	Student nie zna zjawisk fizycznych i potrafi ich zinterpretować.	Student zna zjawiska fizyczne, lecz nie potrafi ich zinterpretować.	Student zna zjawiska fizyczne i niektóre potrafi zinterpretować.	Student bardzo dobrze zna zjawiska fizyczne i potrafi je zinterpretować.
EU3 Student zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów.	Student nie zna zjawisk fizycznych związanych z mechanicznymi właściwościami materiałów.	Student zna niektóre zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami	Student zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami materiałów.	Student bardzo dobrze zna zjawiska fizyczne związane z mechanicznymi właściwościami

		materiałów.		ściami materiałów.
EU4 Student potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów.	Student nie potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów.	Student potrafi przyporządkować niektóre prawa fizyki do szczegółowych problemów.	Student potrafi przyporządkować prawa fizyki do szczegółowych problemów.	Student potrafi przyporządkować wszystkie prawa fizyki do szczegółowych problemów.
EU5 Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach.	Student nie potrafi przeprowadzić obliczeń przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach.	Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na liczbach.	Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu większości zadań na symbolach i liczbach.	Student potrafi przeprowadzić obliczenia przy rozwiązywaniu zadań na symbolach i liczbach.
EU6 Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	Student nie potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	Student potrafi pracować indywidualnie, ale nie w zespole.	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo.	Student potrafi pracować indywidualnie i zespołowo oraz kierować zespołem podczas rozwiązywania problemów fizycznych.

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia

efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATEMATYKA II
Nazwa angielska przedmiotu	MATHEMATICS II
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wiedzą teoretyczną z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
2. Umiejętność rozwiązywania zadań z analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.
3. Umiejętność korzystania z pozycji literaturowych.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w zespole.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – student ma wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych w ramach treści programowych obejmujących materiał wykładowy.

EU 2 – student potrafi wykorzystać poznaną wiedzę do rozwiązywania zadań z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji dwóch zmiennych rzeczywistych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych w ramach prezentowanych treści programowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
Funkcje rzeczywiste dwóch zmiennych rzeczywistych. Pochodne cząstkowe. Różniczka funkcji dwóch zmiennych. Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych.	6
Całka podwójna. Obszar normalny, obszar regularny. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne biegunowe. Zastosowanie całek podwójnych.	6
Równania różniczkowe zwyczajne i ich rozwiązania. Wybrane typy równań (o zmiennych rozdzielonych, liniowe pierwszego rzędu, Bernoullego, równania różniczkowe drugiego i wyższych rzędów o stałych współczynnikach). Układy równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach. Równanie Eulera.	10
Równania różniczkowe cząstkowe. Równania o pochodnych cząstkowych rzędu pierwszego, równania liniowe i quasi-liniowe. Klasyfikacja równań liniowych rzędu drugiego. Postać kanoniczna.	6
Zaliczenie końcowe z wykładu	2
Forma zajęć – ćwiczenia	Liczba godzin
Wyznaczanie dziedzin funkcji rzeczywistych dwóch zmiennych rzeczywistych. Obliczanie pochodnych cząstkowych. Wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji dwóch zmiennych.	6

Opisywanie obszaru normalnego, obszaru regularnego. Zamiana zmiennych w całce podwójnej, współrzędne biegunowe. Obliczanie całek podwójnych i ich zastosowanie	6
Rozwiązywanie wybranych typów równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych wyższych rzędów o stałych współczynnikach oraz układów równań różniczkowych.	10
Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu. Wyznaczanie typu i charakterystyk równań liniowych rzędu drugiego. Sprowadzanie równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego do postaci kanonicznej.	6
Kolokwium zaliczeniowe, kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia tablicowe
3. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania przygotowane przez prowadzącego zajęcia
4. –zestawienia wzorów przygotowane przez prowadzącego zajęcia
5. –literatura

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do samodzielnego rozwiązywania zadań
F2. –ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie ćwiczeń na ocenę (kartkówki na ocenę dostateczną – 60 % łącznej sumy punktów oraz kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna – 40 % łącznej sumy punktów)*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie końcowe z wykładu(test składający się z części A na ocenę dostateczną - 60% łącznej sumy punktów oraz części B na ocenę wyższą niż dostateczna - 40% łącznej sumy punktów) **

*) warunkiem przystąpienia do kolokwium na ocenę wyższą niż dostateczna jest uzyskanie zaliczenia na ocenę dostateczną tj. uzyskanie powyżej 50% łącznej sumy punktów z kartkówek

**) warunkiem przystąpienia do części B jest uzyskanie z części A testu zaliczeniowego powyżej 50% łącznej sumy punktów.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń, kartkówek oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,2
---	-----

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Banaś I., Wędrychowicz S., <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa, 1994
2. Berman G.N., <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1999
3. Birkholc A., <i>Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych</i> , PWN, Warszawa, 2013
4. Fichtenholtz G.M., <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , tom 2,3, PWN, Warszawa, 1994
5. Gewert M., Skoczylas Z. <i>Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2004
6. Gewert M., Skoczylas Z. <i>Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław, 2004
2. Gewert M., Skoczylas Z., <i>Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004
7. Kącki E., <i>Równania różniczkowe cząstkowe w zagadnieniach fizyki i techniki</i> , WNT, Warszawa, 1989
8. Krysicki W., Włodarski L. <i>Analiza matematyczna w zadaniach. Część 1 i 2.</i> PWN, Warszawa, 2001.
9. Matwiejew N.M., <i>Metody całkowania równań różniczkowych zwyczajnych</i> , PWN, Warszawa, 1986
10. McQuarrie D.A., <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów</i> , tom 2, PWN, Warszawa, 2005
11. Rudnicki R, <i>Wykłady z analizy matematycznej</i> , PWN, Warszawa, 2012
12. Smirnow M.M., <i>Zadania z równań różniczkowych cząstkowych</i> , PWN, Warszawa, 1970
13. Stankiewicz W., <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych</i> , Cz. II, PWN, Warszawa, 1978
14. Zaporozec G.I., <i>Metody rozwiązywania zadań z analizy matematycznej</i> ,

WNT, Warszawa, 1973
15. Żakowski W., Kołodziej M., <i>Matematyka</i> . Cz. II. WNT, Warszawa, 1984.
16. Żakowski W., Leksiński W., <i>Matematyka</i> . Cz. IV. WNT, Warszawa, 1984

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr Edyta Pawlak-Kazior, Katedra Matematyki, edyta.pawlak@im.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_01	C1	W1-15	1,4,5	P2
EU2	KU_01	C2	W1-15 C1-15	2-5	F1, F2, P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował elementarnych zagadnień teoretycznych dotyczących treści programowych prezentowanych w ramach wykładu.	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna podstawowe definicje, twierdzenia, własności, ale nie zawsze rozumie ich sens.	Student opanował większość zagadnień teoretycznych z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna podstawowe definicje, twierdzenia, własności oraz rozumie ich sens.	Student opanował wszystkie zagadnienia teoretyczne z zakresu treści programowych prezentowanych w ramach wykładu. Student zna definicje, twierdzenia, własności oraz metody, rozumie ich sens, co pozwala mu na rozpoznawanie problemów i wskazywanie ich rozwiązań.

EU2	Student nie potrafi zastosować poznanej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania elementarnych zadań. Student nie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, popełnia znaczące błędy.	Student potrafi rozwiązywać elementarne zadania. Student korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu tych zadań, ale rezultat jego pracy posiada nieznaczące błędy.	Student potrafi zastosować poznaną wiedzę teoretyczną do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod przy rozwiązywaniu proponowanych zadań popełniając nieliczne, nieznaczące błędy rachunkowe.	Student potrafi zastosować całą wiedzę teoretyczną prezentowaną podczas wykładów oraz pochodzącą z literatury podstawowej do rozwiązywania różnorodnych zadań. Student poprawnie korzysta z właściwych metod oraz bezbłędnie rozwiązuje proponowane zadania. Student potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.
------------	---	--	--	---

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII
Nazwa angielska przedmiotu	RENEWABLE ENERGY SOURCES
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	3

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Przekazywanie wiedzy z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki.
2. Znajomość podstaw wymiany ciepła.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student potrafi uzasadnić celowość wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

EU 2 – Student potrafi scharakteryzować różne rodzaje odnawialnych źródeł energii.

EU 3 – Student zna sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Celowość wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii i ich ogólna charakterystyka.	2
W 3-6 – Wykorzystanie energii promieniowania Słońca: promieniowanie bezpośrednie i rozproszone w procesach niskotemperaturowych; promieniowanie bezpośrednie w procesach wysokotemperaturowych (elektrownie słoneczne); bezpośrednie przetwarzanie energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną w ogniwach fotowoltaicznych.	4
W 7-10 – Wykorzystanie energii z wnętrza Ziemi (energia geotermalna): zasoby geotermalne hydrotermiczne i petrotermiczne; wykorzystanie wód geotermalnych w ciepłownictwie; przykłady siłowni geotermalnych.	4
W 11-14 – Wykorzystanie energii pływów fal i prądów morskich oraz oceanicznych; instalacja turbin wodnych i powietrznych; wykorzystanie zasobów energii maretermicznej pochodzącej z różnicy temperatur wody głębin i powierzchni mórz.	4
W 15,16 – Wykorzystanie energii wiatru: warunki wiatrowe i uwarunkowania terenowe, przykłady rozwiązań konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych.	2
W 17-20 – Wykorzystanie energii wód śródlądowych: elektrownie wodne o małej, średniej i dużej mocy: elektrownie przepływowe; elektrownie zbiornikowe; elektrownie pompowe; oddziaływanie elektrowni wodnych na środowisko.	4
W 21,22 – Energetyka jądrowa.	2
W 23,24 – Energetyka na paliwa alternatywne.	2
W 25,26 – Biopaliwa do napędu maszyn.	2
W 27,28 – Biogaz jako paliwo pozyskiwane w procesie utylizacji odpadów.	2
W 29,30 – Magazynowanie energii ciepła w: warstwie wodonośnej,	2

podłożu skalnym, gruncie, stawach słonecznych.	
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1,2 – Podział, ogólna charakterystyka oraz celowość wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	2
S 3,4 – Konstrukcje i wykorzystanie kolektorów słonecznych. Sposób wyznaczania sprawności kolektorów słonecznych.	2
S 5,6 – Konstrukcje i wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych.	2
S 7,8 – Przykłady konstrukcji urządzeń korzystających z energii geotermicznej, energii geotermalnej i energii maretermicznej.	2
S 9-11 – Budowa, zasada działania oraz wydajność energetyczna silników wiatrowych. Wyznaczanie wielkości charakteryzujących pracę elektrowni wiatrowej. Obliczanie mocy turbiny wiatrowej.	3
S 12-14 – Wyznaczenie potencjału energetycznego polskiego systemu wodnego. Wyznaczanie parametrów małej elektrowni wodnej.	3
S 15,16 – Budowa, zasada działania oraz eksploatacja pomp ciepła. Sposób wyznaczania efektywności pompy ciepła.	2
S 17,18 – Budowa i zasada działania kotła gazowego. Wyznaczanie sprawności kotła gazowego.	2
S 19,20 – Reaktory termojądrowe: typy, budowa i zasada działania.	2
S 21,22 – Technologie wykorzystania biomasy, podział i ogólna charakterystyka.	2
S 23,24 – Kotły na biomasę – typy, budowa i zasada działania.	2
S 25,26 – Proces produkcji biopaliwa z oleju rzepakowego.	2
S 27,28 – Proces produkcji biogazu w procesie utylizacji odpadów.	2
S 29,30 – Generatory magneto hydrodynamiczne MHD – budowa i zasada działania, przykłady wykorzystania.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).
2. – Strony internetowe firm produkujących urządzenia dla sektora OZE, podręczniki.

3. – Zajęcia seminaryjne, przygotowanie prezentacji.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładów.
F2. – Ocena aktywności w dyskusji podczas zajęć seminaryjnych.
P1. – Ocena umiejętności przedstawienia przygotowanej prezentacji na seminarium - zaliczenie na ocenę.
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	25
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	37
Razem godzin pracy własnej studenta:		62

Ogólne obciążenie pracą studenta:	125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,52
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Boczar T.: Energetyka Wiatrowa. Wyd. PAK, 2007.
2. Flaga A.: Inżynieria wiatrowa , podstawy i zastosowania. Wyd. Arkady, 2008.
3. Gronowicz J.: Niekonwencjonalne źródła energii. Wyd. Inst. Techn. Eksploatacji-PIB, Radom 2008.
4. Jastrzębska G.: Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wyd. WNT, Warszawa 2007.
5. Jastrzębska G.: Energia ze źródeł odnawialnych i jej wykorzystanie. Wyd. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2017.
6. Kołodziej B. Matyka M.: Odnawialne źródła energii. Rolnicze surowce energetyczne. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. 2012.
7. Kulgmann-Radziemska E.: Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe. Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.
8. Lewandowski W. Proekologiczne odnawialne źródła energii WNT, Warszawa 2007.
9. Lubośny Z.: Elektrownie wiatrowe w systemie elektroenergetycznym. WNT, Warszawa 2007.
10. Oniszk-Popławska A., Zowski M., Rogulska M.: Ciepło z wnętrza Ziemi. ECbrec, 2003.
11. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. Wyd. WN-T, 2017.
12. Tytko R.: Odnawialne źródła energii. Wybrane zagadnienia. ECO Investment Sp. z o.o., 2009.
13. Wolańczyk F.: Elektrownie wiatrowe, Wyd. KaBe, Krosno 2009.

14. Wolańczyk F.: Jak wykorzystać darmową energię. O kolektorach słonecznych i ogniwach fotowoltaicznych, Wyd. KaBe, Krosno 2011.

15. Zalewski W.: Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne i termoelektryczne. Podstawy teoretyczne + przykłady obliczeniowe. Wyd. MASTA, 2001.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

**Dr inż. Aleksandra Górecka-Zbrońska, Katedra Maszyn Ciepłych,
gorecka@imc.pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W18 K_U17 K_K01	C1	W1-30 S1-30	1-3	F1, F2 P1, P2
EU2	K_W18 K_U17 K_K01	C1	W1-30 S1-30	1-3	F1, F2 P1, P2
EU3	K_W18 K_U17 K_K01	C1	W1-30 S1-30	1-3	F1, F2 P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student potrafi uzasadnić celowość wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student nie potrafi uzasadnić celowości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student częściowo potrafi uzasadnić celowość wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student w stopniu zadowalającym potrafi uzasadnić celowość wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student potrafi szczegółowo uzasadnić celowość wykorzystania odnawialnych źródeł energii.
EU2 Student potrafi scharakteryzować różne rodzaje odnawialnych źródeł energii.	Student nie zna i nie potrafi scharakteryzować różnych rodzajów odnawialnych źródeł energii.	Student częściowo zna i potrafi scharakteryzować różne rodzaje odnawialnych źródeł energii.	Student w stopniu zadowalającym zna i potrafi scharakteryzować różne rodzaje odnawialnych źródeł energii.	Student bardzo dobrze zna i potrafi scharakteryzować różne rodzaje odnawialnych źródeł energii.
EU3 Student zna sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student nie zna sposobów wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student w stopniu ograniczonym zna sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student w stopniu zadowalającym zna sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.	Student w stopniu bardzo dobrym zna sposoby wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia

efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	JĘZYK ANGIELSKI
Nazwa angielska przedmiotu	ENGLISH
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	angielski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	3-6

Liczba godzin na semestr (3-5):

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30/semestr	0	0	0	0

Liczba godzin na semestr (6):

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30E	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.

C2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.

C3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w życiu zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego.

EU 2 – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny.

EU 3 – Student potrafi przygotować i przedstawić w języku obcym prezentację z użyciem środków multimedialnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ĆWICZENIA (semestr 3)	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący	2
C2 – Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C3 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4 – JSwP* Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5 – Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6 – JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7 – Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium zaliczeniowe I.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 – START-UPs-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	2
C11 – JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12 – JSwP* Język sytuacyjny - postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe II.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – ĆWICZENIA (semestr 4)	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2 – JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4 – JSwP*- korespondencja służbowa.	2
C5 – JSwP* - spotkania biznesowe.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*: wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium zaliczeniowe I.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 – JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	2
C12 – JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe II.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – ĆWICZENIA (semestr 5)	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2 – Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3 – JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C4 – Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
C5 – JSwP*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2

C6 – Praca z tekstem specjalistycznym**	2
C7 – Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium zaliczeniowe I.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C10 – JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
C11 – JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
C12 – Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe II.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – ĆWICZENIA (semestr 6)	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	2
C2 – Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
C3 – JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	2
C4 – JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
C5 – Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne. Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium zaliczeniowe I.	2
C9 – Zaawansowane struktury językowe - część 1. Opis procesów produkcyjnych.	2
C10 – Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2

C11 – JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C12 – Język sytuacyjny: praca w zespole; job interview; personal qualities.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe II.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja. Powtórzenie do egzaminu.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego.
2. – Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich.
3. – Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne.
4. – Zasoby Internetu.
5. – Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line.
6. – Plansze, plakaty, mapy, itp.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć.
F3. – Ocena za test osiągnięć.
F4. – Ocena za prezentację.
F5. – Ocena z zajęć w trybie e-learningowym.
P1. – Ocena na zaliczenie.*
P2. – Ocena za egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań sprawdzających

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 3-5)
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 6)
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		33
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	5
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		17
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,32
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K. Harding, L. Taylor: International Express- Intermediate; OUP 2019.
2. K. Harding, L. Taylor: International Express- Upper- Intermediate; OUP 2019.
3. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: Market Leader – Upper-Intermediate; Pearson 2016.
4. J. Kern: Career Paths – Mechanical Engineering; Express Publishing 2016.
5. I. Dubicka, M. O’Keeffe i inni: B1+ Business Partner; Pearson 2018.
6. M. Ibbotson: Engineering, Technical English for Professionals CUP 2021
7. I. Dubicka, M. Rosenberg i inni: B2 Business Partner; Pearson 2018.
8. D. Bonamy: Technical English 3/ 4; Pearson 2013.
9. V. Hollet, J. Sydes: Tech Talk OUP 2011.
10. I. Williams: English for Science and Engineering; Thomson LTD 2001.
11. N. Briger, A. Pohl: Technical English Vocabulary and Grammar; Summertown Publishing 2002.
12. M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2021.
13. Aplikacje specjalistyczne: Mechanical Engineering.
14. E.J. Williams: Presentations in English; Macmillan 2008.
15. J. Dooley, V. Evans: Grammarway 2,3,4; Express Publishing 1999 oraz inne podręczniki do gramatyki.
16. Dictionary of Contemporary English; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki.
17. M. Duckworth, J. Hughes: Business Result- Upper-Intermediate; OUP 2018.
18. S. Sopranzi: Flash on English for Mechanics, Electronics and Technical Assistance; Eli 2016.
19. Zasoby Internetu.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Mgr Aneta Kot, Studium Języków Obcych, aneta.kot@pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2, C3	Sem. 3-6: C1-15	1-6	Sem. 3-5: F1, F2, F3, F5, P1 Sem. 6: F1-F4, F5, P1, P2
EU2	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2	Sem. 3: C3, C13 Sem. 4: C6, C13 Sem. 5: C6, C7, C13 Sem. 6: C6, C13	1-5	Sem. 3-5: F1-F3, F5, P1 Sem. 6: F1-F3, F5, P1, P2
EU3	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2, C3	Sem. 3: C6, C15 Sem. 4: C11, C15 Sem. 5: C10, C15 Sem. 6: C15	1-6	Sem. 3-6: F1, F4, F5, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie ustnej ani pisemnej.	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dot. życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym liczne błędy.	Student potrafi komunikować się w mowie i piśmie w rutynowych sytuacjach życia zawodowego oraz w innych środowiskach, stosując poprawnie proste konstrukcje językowe oraz leksykę.	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się w formie ustnej i pisemnej na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich, stosując zarówno bogate słownictwo jak i konstrukcje językowe.
EU 2	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał poniżej 60%.	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania osiągnął wynik w przedziale 60-70%.	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 76-85%.	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować przeczytany tekst. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 93-100%.
EU 3	Student nie potrafi	Student potrafi przygotować	Student potrafi przygotować	Student potrafi przygotować

	przygotować prezentacji na zadany temat.	prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją. Jednakże w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.	prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.	prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją płynnie przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i konstrukcjami językowymi. Jego wypowiedź jest również bezbłędna pod względem fonetycznym.
--	--	--	---	--

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i SJO oraz w systemie USOS.
2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej Moodle PCz.
3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.
4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	JĘZYK NIEMIECKI
Nazwa angielska przedmiotu	GERMAN
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	niemiecki
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	3-6

Liczba godzin na semestr (3-5):

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30/semestr	0	0	0	0

Liczba godzin na semestr (6):

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30E	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisanie), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C2.** Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C3.** Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.

2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w życiu zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego.
- EU 2** – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny.
- EU 3** – Student potrafi przygotować i przedstawić w języku obcym prezentację z użyciem środków multimedialnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ĆWICZENIA (semestr 3)	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia wprowadzające.	2
C2 – Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C3 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4 – JSwP* Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5 – Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6 – JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7 – Funkcje językowe: kontakty zawodowe.	2
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 – START-UPs-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	2
C11 – JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12 – JSwP* Język sytuacyjny- postępowanie w pracy, delegowanie zadań.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	2

C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2
--	----------

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – ĆWICZENIA (semestr 4)	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2 – JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4 – JSwP* - korespondencja służbowa.	2
C5 – JSwP* - spotkania biznesowe.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*: wyjazdy służbowe.	2
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 – JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	2
C12 – JSwP* - Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – ĆWICZENIA (semestr 5)	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2 – Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3 – JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2

C4 – Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
C5 – JSwP*- Satisfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym** - Część 1	2
C7 – Praca z tekstem specjalistycznym** - Część 2	2
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C10 – JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	2
C11 – JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	2
C12 – Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

Forma zajęć – ĆWICZENIA (semestr 6)	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	2
C2 – Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	2
C3 – JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	2
C4 – JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	2
C5 – Praca z materiałem audiowizualnym.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne.	2
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 – Zaawansowane struktury językowe - część 1. Opis procesów	2

produkcyjnych.	
C10 – Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	2
C11 – JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	2
C12 – Język sytuacyjny: praca w zespole.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja. Powtórzenie do egzaminu.	2

* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

** Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego.
2. – Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich.
3. – Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne.
4. – Zasoby Internetu.
5. – Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line.
6. – Plansze, plakaty, mapy, itp.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć.
F3. – Ocena za test osiągnięć.
F4. – Ocena za prezentację.
F5. – Ocena z zajęć w trybie e-learningowym.
P1. – Ocena na zaliczenie.*
P2. – Ocena za egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań sprawdzających

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 3-5)
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 6)
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		33
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		17
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,32
Liczba punktów ECTS , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. N.Fügert, R.Grosser, DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, wyd. Klett, 2019.
2. Braunert J., Schlenker W.: Unternehmen Deutsch , Grundkurs, Aufbaukurs- B1/B2, E. Klett, Stuttgart, 2014.
3. Guenat G., Hartmann P.: Deutsch für das Berufsleben B1, E. Klett Sprachen GmbH, 2019.
4. Funk H, Kuhn Ch.: Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2014.
5. Bosch G., Dahmen K.: Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2013.
6. Eismann V.: Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2012.
7. R.Kärchner-Ober, Deutsch für Ingenieure B1-C2, Wyd. Hueber, Warszawa 2016.
8. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, Kraków 2010.
9. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd. Lektor Klett, Poznań 2007.
10. Tarkiewicz U."Deutsche Fachtexte leichter gemacht", Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa,2009.
11. Wyszynski J." Sehen, Hören, Verstehen – Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych", Wyd. PCz., 2008.
12. Czasopisma: magazin - deutschland.de, Bildung & Wissenschaft.
13. Zasoby Internetu.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr Marlena Wilk, Studium Języków Obcych, marlena.wilk@pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2, C3	Sem. 3-6: C1-15	1-6	Sem. 3-5: F1, F2, F3, F5, P1 Sem. 6: F1-F4, F5, P1, P2
EU2	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2	Sem. 3: C3, C13 Sem. 4: C6, C13 Sem. 5: C6, C7, C13 Sem. 6: C6, C13	1-5	Sem. 3-5: F1-F3, F5, P1 Sem. 6: F1-F3, F5, P1, P2
EU3	K_W10 K_U9 K_K07	C1, C2, C3	Sem. 3: C6, C15 Sem. 4: C11, C15 Sem. 5: C10, C15 Sem. 6: C15	1-6	Sem. 3-6: F1, F4, F5, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie ustnej ani pisemnej.	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dot. życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym liczne błędy.	Student potrafi komunikować się w mowie i piśmie w rutynowych sytuacjach życia zawodowego oraz w innych środowiskach, stosując poprawnie proste konstrukcje językowe oraz leksykę.	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się w formie ustnej i pisemnej na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich, stosując zarówno bogate słownictwo jak i konstrukcje językowe.
EU 2	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał poniżej 60%.	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania osiągnął wynik w przedziale 60-70%.	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 76-85%.	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować przeczytany tekst. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 93-100%.

EU 3	Student nie potrafi przygotować prezentacji na zadany temat.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją. Jednakże w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.	Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją płynnie przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i konstrukcjami językowymi. Jego wypowiedź jest również bezbłędna pod względem fonetycznym.
-------------	--	--	---	--

* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i SJO oraz w systemie USOS.
2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej Moodle PCz.
3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w systemie USOS.
4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - www.sjo.pcz.pl

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	AUTOMATYKA
Nazwa angielska przedmiotu	AUTOMATICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami opisu własności dynamicznych podstawowych elementów automatyki stosowanymi w układach regulacji automatycznej.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru parametrów i projektowania układów regulacji automatycznej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, liczby zespolone.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych.
3. Umiejętność łączenia prostych obwodów elektrycznych.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu opisu własności statycznych i dynamicznych członów i układów automatyki.
- EU 2** – Student zna algorytmy pracy regulatorów prostych i złożonych, zna zasady doboru nastaw regulatorów i oceny stabilności układy regulacji automatycznej.
- EU 3** – Student potrafi modelować i analizować proste układy regulacji automatycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia podstawowe: sygnał, element automatyki, układ regulacji.	1
W 2 – Podstawy rachunku operatorowego: transformata prosta i odwrotna.	1
W 3 – Transmitancja operatorowa.	1
W 4 – Charakterystyki skokowe liniowych elementów automatyki.	1
W 5 – Transmitancja widmowa.	1
W 6 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki.	1
W 7 – Połączenia funkcjonalne między elementami: połączenie szeregowo, równoległe, sprzężenie zwrotne.	1
W 8 – Algorytmy regulatorów: P, I, PI, PD, PID.	1
W 9 – Charakterystyki skokowe i częstotliwościowe regulatorów.	1
W 10 – Stabilność układu regulacji, błąd regulacji.	1
W 11 – Ogólny warunek stabilności. Metoda bezpośrednia oceny stabilności URA.	1
W 12 – Kryterium Rutha-Hurwitza oceny stabilności.	1
W 13 – Kryterium Nyquista oceny stabilności.	1
W 14 – Podstawy sterowania cyfrowego.	1
W 15 – Układy sterowania cyfrowego.	1

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Badanie układu dwupołożeniowej regulacji temperatury.	2
L 3,4 – Charakterystyki czasowe liniowych członów automatyki – człon proporcjonalny, inercyjny I rzędu, różniczkujący.	2
L 5,6 – Charakterystyki czasowe liniowych członów automatyki – człon oscylacyjny.	2
L 7,8 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki – człon proporcjonalny, inercyjny I rzędu, różniczkujący.	2
L 9,10 – Charakterystyki częstotliwościowe liniowych elementów automatyki – człon oscylacyjny.	2
L 11,12 – Podstawy modelowania układów automatyki w środowisku Matlab&Simulink.	2
L 13,14 – Modelowanie regulatorów P, I, PI i PD, charakterystyki odpowiedzi regulatorów na wymuszenie skokowe.	2
L 15,16 – Modelowanie URA a regulatorami prostymi i złożonymi.	2
L 17,18 – Modelowanie regulatora PID. Dobór nastaw regulatora metodą Zieglera-Nicholsa.	2
L 19,20 – Modelowanie regulatora PID. Dobór nastaw regulatora na podstawie charakterystyki obiektu.	2
L 21,22 – Modelowanie układu regulacji automatycznej. Dobór parametrów pracy.	2
L 23,24 – Podstawy programowania układu sterowania cyfrowego.	2
L 25,26 – Programowanie sterownika PLC.	2
L 27,28 – Wykorzystanie sterownika PLC do sterowania wybranym procesem.	2
L 29,30 – Badanie układu sterowania i regulacji prędkości obrotowej.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
3. – Przyrządy pomiarowe, oscyloskopy cyfrowe, generatory przebiegów.
4. – Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w układy regulacji automatycznej.

5. – Komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5

2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brzózka J.: Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku. MIKOM, Warszawa 1997.
2. Brzózka J.: Regulatory cyfrowe w automatyce. MIKOM, Warszawa 2002.
3. Węgrzyn S.: Podstawy automatyki. PWN 1980.
4. Żelazny M.: Podstawy automatyki. PWN 1986.
5. Greblicki W.: Podstawy automatyki. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.
6. Kaczorek T.: Teoria sterowania i systemów. PWN, Warszawa 1996.
7. Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki. MIKOM, Warszawa 2004.
8. Dębowski A.: Automatyka. Podstawy teorii. WNT, 2008.
9. Kwiatkowski W.: Wprowadzenie do automatyki. BEL 2010.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, tutak@imc.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W02	C1	W1-15	1	F4, P1
EU 2	K_W02 K_U04	C1, C2	W1-15 L1-30	1-5	F1-F4, P1
EU 3	K_W02 K_U04	C1, C2	W1-15 L1-30	1-5	F1-F4, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu podstaw automatyki.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw automatyki.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw automatyki.	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw automatyki, zna podstawowe człony automatyki i układy regulacji automatycznej.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.

EU 3				
Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z układami regulacji automatycznej.	Student nie potrafi określić podstawowych parametrów wybranych układów regulacji automatycznej, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów układu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SILNIKI CIEPLNE
Nazwa angielska przedmiotu	THERMAL ENGINES
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studentów z wiedzą teoretyczną i praktyczną z zakresu wirujących maszyn wirnikowych i tłokowych, podstaw modelowania i projektowania.

C2. Zdobycie praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów i obliczeń związanych z przepływem medium w maszynach cieplnych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki i mechaniki.
2. Znajomość termodynamiki i mechaniki płynów.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i pomiarów.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność poprawnej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1** – Student zna konstrukcje maszyn przepływowych i tłokowych.
- EU 2** – Student zna zjawiska przepływowe przepływowych w maszynach przepływowych i tłokowych.
- EU 3** – Student posiada umiejętność wykonywania pomiarów wielkości fizycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie. Definicja maszyny tłokowej i przepływowej. Klasyfikacja maszyn przepływowych i tłokowych.	1
W 2,3 – Analiza wymiarowa. Podobieństwo przepływu. Równanie ruchu płynu.	2
W 4-6 – Trójkąty prędkości w maszynach wirnikowych. Wskaźniki maszyn przepływowych zarys konstrukcji stopni.	3
W 7,8 – Konstrukcja stopnia maszyny przepływowej.	2
W 9,10 – Analiza środkowej linii prądu.	2
W 11,12 – Definicja sprawności. Wykresy Molliera dla stopnia turbiny i sprężarki.	2
W 13,14 – Turbiny i sprężarki osiowe.	2
W 15,16 – Konstrukcja promieniowych maszyn wirnikowych, trójkąty prędkości, równanie ruchu w wirującym układzie współrzędnych.	2
W 17,18 – Rodzaje silników, budowa i parametry eksploatacyjne.	2
W 19,20 – Obiegi teoretyczne silnika tłokowego: Otto, Diesel, Sabathe i Atkinson.	2
W 21,22 – Spalanie w silnikach z zapłonem iskrowym.	2
W 23,24 – Spalanie w silnikach o zapłonie samoczynnym.	2
W 25,26 – Tworzenie i kontrola zanieczyszczeń.	2
W 27,28 – Charakterystyki pracy silnika.	2

W 29,30 – Silniki zasilane paliwami alternatywnymi.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Badanie charakterystyk przepływu w śladzie za profilem.	2
L 3,4 – Wyznaczanie straty profilowej przepływu przez prostą palisadę łopatkową.	2
L 5,6 – Wyznaczanie straty całkowitej przepływu przez prostą palisadę łopatkową.	2
L 7,8 – Wyznaczanie charakterystyki aerodynamicznej wentylatora odśrodkowego.	2
L 9,10 – Wyznaczanie charakterystyki aerodynamicznej wentylatora osiowego.	2
L 11,12 – Wyznaczanie charakterystyki odśrodkowej pompy wirowej.	2
L 13-15 – Wyznaczanie charakterystyki zastępczej dwóch pomp wirowych.	3
L 16-19 – Modelowanie obiegów teoretycznych silnika tłokowego.	4
L 20-23 – Indykowanie tłokowego silnika spalinowego.	4
L 24-27 – Zero-wymiarowy model silnika tłokowego. Walidacja modelu.	4
L 28-30 – Badanie silnika o zmiennym stopniu kompresji.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
3. – Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska badawcze.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych objętych programem nauczania.

F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	17
Razem godzin pracy własnej studenta:		37
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,52
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dixon S.L., C.A. Hall, Fluid Mechanics and thermodynamics of turbomachinery, Elsevier, 2010.
2. Wright T., Gerhart P.M., Fluid Machinery, Application, Selection and Design, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010.
3. Schobeiri, Meinhard T.: Turbomachinery Flow Physics and Dynamic Performance, Springer, 2012.
4. Dixon S.L., C.A. Hall, Fluid Mechanics and thermodynamics of turbomachinery, Elsevier, 2010.
5. Heywood J.B., Internal combustion engines fundamentals. McGraw-Hill, Inc., 2018.
6. Rychter T., Teodorczyk A., Teoria silników tłokowych. WKŁ, 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Witold Elsner, Katedra Maszyn Ciepłych, elsner@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W11	C1	W1-30	1	F4, P1, P2
EU 2	K_W11 K_W13 K_U10 K_U15	C1, C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-F4, P1, P2
EU 3	K_W11 K_W13 K_U10 K_U15	C1, C2	W1-30 L1-30	1-5	F1-F4, P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 EU 2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu maszyn przepływowych i silników tłokowych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu maszyn przepływowych i silników tłokowych.	Student opanował wiedzę z zakresu maszyn przepływowych i silników tłokowych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza

				wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 3	Student nie potrafi określić podstawowych parametrów związanych z maszynami przepływowymi i silnikami tłokowymi, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi dokonać analizy parametrów pracy maszyn przepływowych i silników tłokowych oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów pracy, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

* Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

-
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW
Nazwa angielska przedmiotu	STRENGTH OF MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą teoretyczną z wytrzymałości materiałów.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności w zakresie wyznaczania naprężeń i przemieszczeń elementów konstrukcji (prętów).
- C3. Zapoznanie studentów z metodami pomiarów własności mechanicznych materiałów (metali).

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z zakresu mechaniki (statyki) oraz wiedza z zakresu analizy matematycznej.
- 2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
- 3. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury i zasobów internetowych.
- 4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Potrafi wykorzystać wiedzę teoretyczną do analizowania i rozwiązywania zadań z wytrzymałości materiałów.

EU 2 – Potrafi identyfikować problemy mechaniki, wytrzymałości materiałów oraz rozwiązywać zadania z tego zakresu.

EU 3 – Zna metody pomiarów własności mechanicznych materiałów (metali).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Cel i zakres wytrzymałości materiałów, modele konstrukcji. Charakterystyka obciążeń mechanicznych. Siły wewnętrzne. Naprężenia.	4
W 3,4 – Związki różniczkowe pomiędzy siłami wewnętrznymi i obciążeniami. Funkcje i wykresy sił wewnętrznych w prętach prostych. Całkowe warunki równowagi.	4
W 5 – Momenty bezwładności, momenty dewiacji figur płaskich (definicje i pojęcia podstawowe). Twierdzenie Steinera, osie główne oraz główne momenty bezwładności.	2
W 6 – Analiza płaskiego stanu naprężenia.	2
W 7,8 – Przemieszczenia, odkształcenia ciała. Związki fizyczne, uogólnione prawo Hooke'a.	4
W 9 – Naprężenia w pryzmatycznych prętach prostych. Naprężenia normalne od obciążeń mechanicznych.	2
W 10 – Skręcanie prętów o przekroju kołowym.	2
W 11 – Naprężenia styczne przy zginaniu. Wzór Żurawskiego.	2
W 12 – Wytężenie materiału. Elementy wytrzymałości złożonej pręta.	2
W 13 – Przemieszczenia prętów. Warunki brzegowe. Metoda parametrów początkowych (metoda Clebscha).	4
W 14,15 – Układy statycznie niewyznaczalne (zastosowanie metody Clebscha).	2

Forma zajęć – Ćwiczenia	Liczba godzin
C 1-3 – Siły wewnętrzne w prętach – funkcje i wykresy sił wewnętrznych.	6
C 4,5 – Momenty bezwładności i momenty dewiacji figur płaskich. Twierdzenie Steinera. Główne centralne momenty bezwładności i główne centralne osie bezwładności.	4
C 6 – Analiza płaskiego stanu naprężenia, naprężenia główne, koło Mohra.	2
C 7,8 – Naprężenia normalne w pryzmatycznych prętach prostych. Rozciąganie (ściskanie) osiowe pręta, zginanie pręta.	4
C 9 – Projektowanie prętów rozciąganych, (ściskanych) i zginanych.	2
C 10 – Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Wykresy momentów skręcających, naprężenia. Projektowanie prętów skręcanych.	2
C 11 – Naprężenia styczne w prętach zginanych. Wzór Żurawskiego.	2
C 12 – Złożone przypadki wytrzymałości pręta prostego.	2
C 13,14 – Przemieszczenia prętów. Równanie różniczkowe osi ugiętej belki. Zastosowanie metody Clebscha.	4
C 15 – Układy statycznie niewyznaczalne.	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1 -2 – Statyczna próba rozciągania metali.	2
L 3 - 4 – Statyczna próba ściskania.	2
L 5 - 6 – Wyznaczanie naprężeń w prętach kratownicy. Tensometria oporowa.	2
L -7 - 9 – Pomiary twardości –metodą Brinella i za pomocą młotka Poldi.	3
L 10 -11 – Pomiary twardości – metodą Rockwella i Vickersa.	2
L 12 -13 – Próba zginania.	2
L 14 – 15 – Próba udarności.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem materiałów multimedialnych
2. – ćwiczenia, przykłady zadań z wytrzymałości materiałów
3. – stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych wyposażone w maszyny i narzędzia do

realizacji zadań.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania zadań,
F2. – ocena aktywności podczas zajęć,
F3. – ocena przygotowania do ćwiczeń,
F4. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych,
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz analizy uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę,
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	4
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	1
2.5	Przygotowanie do egzaminu	5
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10

Razem godzin pracy własnej studenta:	25
Ogólne obciążenie pracą studenta:	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,96

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: Wytrzymałość materiałów t. 1 i 2. WNT, Warszawa, 2007.
2. Niezgodziński M., Niezgodziński T.: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 2009.
3. Rżysko J.: Statyka i wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 1981.
4. Willems N., Easley J. Rolfe,: Strenght of matrials. McGraw-Hill Comp. 1981.
5. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika materiałów i konstrukcji. Oficyna Wydawnicza PWN, Warszawa, 2006.
6. Magnucki K., Szyc W.: Wytrzymałość materiałów w zadaniach. PWN, Warszawa-Poznań, 1987.
7. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa, 1998.
8. Grabowski J., Iwanczewska A.: Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2006.
9. Bachmacz W., Werner K.: Wytrzymałość materiałów. (studium doświadczalne). Wydawnictwo PCz, Częstochowa 2002.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Tomasz Domański prof. PCz, Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, domanski@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07 K_U06	C1	W 1-15 C 1-15	1, 2	F 1-3, P1, P2
EU2	K_W07 K_U06	C2	W 1-15 C 1-15	2	F 1-3 P1, P2
EU3	K_W07 K_U06	C3	L 1-15	3	F2, F4 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów w ujęciu klasycznym i potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań	Student nie posiada podstawowej wiedzy teoretycznej z zakresu wytrzymałości materiałów i nie potrafi stosować jej do rozwiązywania zadań	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów i umie rozwiązywać zadania z pomocą prowadzącego	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów i potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu wytrzymałości materiałów, potrafi stosować ją do rozwiązywania zadań i analizować poprawność rozwiązań, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę.

<p>EU2</p> <p>Potrafi identyfikować problemy wytrzymałości materiałów oraz rozwiązywać zadania z tego zakresu.</p>	<p>Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów oraz nie potrafi rozwiązywać zadań z tego zakresu.</p>	<p>Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów oraz potrafi rozwiązywać proste zadania z tego zakresu.</p>	<p>Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów oraz potrafi rozwiązywać zadania z tego zakresu.</p>	<p>Student potrafi identyfikować wybrane problemy wytrzymałości materiałów oraz potrafi rozwiązywać zadania z tego zakresu. Umie analizować poprawność otrzymanych rozwiązań.</p>
<p>EU3</p> <p>Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i doświadczalne metody wyznaczania naprężeń, potrafi analizować i dyskutować otrzymane wyniki.</p>	<p>Student zna niektóre metody pomiarów własności mechanicznych metali, nie opracował sprawozdań i nie potrafi analizować otrzymanych wyników.</p>	<p>Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i metody doświadczalne wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania, ale nie potrafi poprawnie analizować i dyskutować otrzymanych wyników.</p>	<p>Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i doświadczalne metody wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania, potrafi analizować i dyskutować otrzymane wyniki.</p>	<p>Student zna metody pomiarów własności mechanicznych metali i doświadczalne metody wyznaczania naprężeń, opracował sprawozdania i potrafi ze zrozumieniem analizować i dyskutować otrzymane wyniki.</p>

* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na

ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WSPOMAGANE KOMPUTEROWO OBLICZENIA MATEMATYCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	COMPUTER AIDED MATHEMATICAL COMPUTING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze sposobami rozwiązywania problemów analizy matematycznej, algebry liniowej i równań różniczkowych z wykorzystaniem oprogramowania Maple.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu analizy matematycznej.
2. Podstawowa wiedza z zakresu algebry liniowej.
3. Podstawowa wiedza z zakresu równań różniczkowych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student potrafi rozwiązywać wybrane problemy z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej i równań różniczkowych przy pomocy programu Maple

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – LABORATORIA	Liczba godzin
L 1 – Wykres ciągu liczbowego oraz obliczanie granic ciągów	2
L 2,3 – Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej: wykresy, obliczanie granic oraz badanie ciągłości funkcji.	4
L 4 - Badania przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej z wykorzystaniem programu Maple.	2
L 5 – Macierze i wyznaczniki w Maple	2
L 6,7 – Rozwiązywanie układów równań.	4
L 8,9 – Całka nieoznaczona, oznaczona oraz zastosowanie całki oznaczonej.	4
L 10 – Funkcje dwóch zmiennych : obliczanie pochodnych i ekstremów	2
L 11 – Zastosowanie całki podwójnej.	2
L 12,13 – Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych	4
L 14 – Równania różniczkowe cząstkowe II rzędu	2
L 15 – Sprawdzian. Zaliczenie laboratorium.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Stanowisko komputerowe wyposażone w oprogramowanie Maple.
2. – Projektor wizualny.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena pracy własnej
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów z wykorzystaniem programu Maple

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Krowiak, Maple. Podręcznik, Wydaw. Helion, 2012.
2. P. Adams, K Smith, R. Wybony, Introduction to mathematics with Maple, World Scientific, 2004.
3. H. Aratyn, C. Rasinariu, A Short Course in Mathematical Methods with Maple, World Scientific, 2006.
4. J. M. Borwein, M. P. Skerritt, An introduction to modern mathematical computing with Maple, Springer, 2011.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr Jarosław Siedlecki, Katedra Matematyki, jaroslaw.siedlecki@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_01 KU_01	C 1	L 1 – L 15	1,2	F1,F2,P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną..	Student potrafi rozwiązywać wybrane problemy z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej i równań różniczkowych przy pomocy programu Maple.	Spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz potrafi ocenić poprawność otrzymanego wyniku.	Spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz potrafi właściwie zinterpretować wyniki oraz budować procedury w Maple dla zaawansowanych zagadnień.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ALGEBRA LINIOWA Z KOMPUTEREM
Nazwa angielska przedmiotu	LINEAR ALGEBRA WITH A COMPUTER
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami obliczeń symbolicznych wspierających rozwiązywanie problemów z zakresu algebry liniowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu algebry liniowej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Potrafi rozwiązywać wybrane problemy algebry liniowej z wykorzystaniem pakietu Maple.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1,2 - Wprowadzenie do pakietu obliczeń symbolicznych Maple	4
L 3 – Wykonywanie działań na liczbach zespolonych	2
L 4 - Rozwiązywanie równań w zbiorze liczb rzeczywistych i zespolonych	2
L 5, 6 – Wykonywanie działań na macierzach. Obliczanie wyznaczników. Obliczanie rzędów macierzy	4
L 7 - Rozwiązywanie układów równań liniowych	2
L 8 - Rachunek wektorowy	2
L 9 - Zastosowanie rachunku wektorowego	2
L 10– Liniowa zależność i niezależność wektorów. Baza przestrzeni liniowej	2
L 11– Wektory własne i wartości własne macierzy	2
L 12 – Macierze przejścia z bazy do bazy	2
L 13 - Ortogonalizacja macierzy	2
L 14 – Formy kwadratowe i ich macierze	2
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – laboratorium komputerowe, pakiet matematyczny Maple
2. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w formie elektronicznej

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do laboratorium
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów kolokwium na ocenę

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mituś A., Orlik R., Pawlik G , <i>Wstęp do pakietu algebry komputerowej Maple</i> , DWSPiT, 2010
2. Krowiak A. , <i>Wprowadzenie do pakietu obliczeń symbolicznych MAPLE.</i> , Księgarnia techniczna Poznań 2009
3. Jurlewicz T. , Skoczylas Z. , <i>Algebra i geometria analityczna</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2008
4. Jurlewicz T., Skoczylas Z., <i>Algebra liniowa 2</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005
5. Rutkowski J., <i>Algebra liniowa w zadaniach</i> , PWN 2012

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr Katarzyna Szota, Katedra Matematyki, katarzyna.szota@im.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01 K_U01	C1	L 1- L 15	1,2	F1, F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EK 1	Student nie potrafi zastosować narzędzi pakietu Maple do wybranych zagadnień algebry liniowej	Student w stopniu wystarczającym stosuje narzędzi pakietu Maple do omawianych na zajęciach problemów algebry liniowej	Student opanował większość zagadnień omawianych na zajęciach i dobrze stosuje narzędzia pakietu Maple do ich rozwiązywania	Student bardzo dobrze opanował wszystkie zagadnienia omawiane na zajęciach i potrafi zastosować narzędzia pakietu Maple do ich rozwiązywania

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METODY NUMERYCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	NUMERICAL METHODS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski, angielski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi dotyczącymi rozwiązywania problemów z zakresu algebry, analizy matematycznej, analizy wyników doświadczeń, modelowania numerycznego.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod numerycznych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z wykorzystaniem wyspecjalizowanych pakietów matematycznych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki, podstaw programowania.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy stanowisku komputerowym.
3. Umiejętność doboru metod programowania do wykonywanych zadań.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań związanych z metodami numerycznymi.

5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
6. Umiejętność odczytywania algorytmów w formie graficznej i pseudokodzie.
7. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
8. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą metod numerycznych i potrafi ocenić jakość wybranej metody numerycznej.
- EU 2** – Student potrafi wybrać odpowiednie metody numeryczne do rozwiązania problemów inżynierskich i potrafi rozwiązać zagadnienie brzegowo-początkowe wybraną metodą numeryczną.
- EU 3** – Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu i realizacji ćwiczenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Rys historyczny. Ocena jakości metod numerycznych, miary błędów.	2
W 3,4 – Mnożenie i odwracanie macierzy.	2
W 5-8 – Interpolacja.	4
W 9-12 – Aproksymacja.	4
W 13,14 – Wartości własne i wektory własne macierzy.	2
W 15-18 – Metody rozwiązywania układów równań liniowych.	4
W 19,20 – Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych.	2
W 21,22 – Różniczkowanie numeryczne.	2
W 23,24 – Całkowanie numeryczne.	2
W 25,26 – Metody Monte Carlo.	2
W 27-30 – Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień brzegowych.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Operacje arytmetyczne na macierzach.	2
L 3,4 – Obliczanie wyznacznika, odwracanie macierzy.	2

L 5,6 – Interpolacja.	2
L 7,8 – Aproksymacja. Ocena jakości aproksymacji.	2
L 9,10 – Ocena jakości aproksymacji i interpolacji.	2
L 11,12 – Wartości własne i wektory własne macierzy.	2
L 13,14 – Metody dokładne rozwiązywania układów równań liniowych.	2
L 15,16 – Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych.	2
L 17,18 – Metody przybliżone rozwiązywania równań nieliniowych.	2
L 19,20 – Rozwiązywanie układów równań nieliniowych.	2
L 21,22 – Różniczkowanie numeryczne.	2
L 23,24 – Całkowanie numeryczne.	2
L 25,26 – Metody Monte Carlo.	2
L 27-30 – Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z przebiegu i realizacji ćwiczenia.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Stanowiska komputerowe do ćwiczeń wyposażone w pakiet matematyczny Matlab lub kompatybilny.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczenia.
F3. – Ocena sprawozdania z realizacji ćwiczenia objętego programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników - zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	4
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,36
---	------

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. E. Majchrzak, B. Mochnacki : Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, wyd. IV, Gliwice 2004.
2. K. Wanat: Algorytmy numeryczne. Wyd. Dir, Gliwice 1993.
3. D. Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
4. A. Björck, G. Dahlquist: Metody numeryczne. PWN, Warszawa 1987.
5. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody numeryczne. WNT, 1993.
6. A. Ralston: Wstęp do analizy numerycznej. PWN ,1971.
7. J. Jankowska, M. Jankowski: Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Część 1, WNT, Warszawa 1988.
8. M. Dryja, J. Jankowska, M. Jankowski: Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Część 2, WNT, Warszawa 1988.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Artur Tyliszczak, Katedra Maszyn Ciepłych, atyl@imc.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-30 L1-30	1, 2	F4, P2

EU 2	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-30 L1-30	1, 2	F4, P2
EU 3	K_U01 K_K01	C1, C2	L1-30	1, 2, 3, 4	F1-4, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2				
Student nie opanował wiedzy z zakresu metod numerycznych.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw metod numerycznych. Student nie potrafi wykonać programu narzędziowego dla przedstawionego o mu problemu nawet z pomocą wytyczonych instrukcji oraz prowadzącego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metod numerycznych. Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student opanował wiedzę z zakresu metod numerycznych, potrafi wskazać właściwą metodę rozwiązania postawionego mu problemu. Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu dodatkowych źródeł. Student potrafi dokonać wyboru metody numerycznej oraz wykonać zaawansowane aplikacje wykorzystujące taką metodę, potrafi dokonać

				oceny oraz uzasadnić trafność przyjętej metody.
EU 3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań.	Student nie opracował sprawozdania. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz analizować osiągnięte wyniki.

* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	METODY NUMERYCZNE
English name of a module	NUMERICAL METHODS
Type of a module	kierunkowy obieralny
ISCED classification	0541
Field of study	Circular Economy Engineering
Languages of instruction	Polish, English
Level of qualification	First degree
Form of study	Full-time
Number of ECTS credit points	3
Semester	4

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1.** To familiarize students with the basics of numerical methods used in solving problems related to linear algebra, mathematical analysis, elaboration and analysis of experimental data, numerical modelling.
- O2.** Acquisition by students of practical skills in the use of numerical methods in solving engineering problems using specialized mathematical software.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of mathematics and basics of programming.
2. Knowledge of safety rules in a computer laboratory.
3. Ability to select programming approach to particular tasks.
4. Ability of performing mathematical calculations needed for particular numerical methods.
5. Ability of using various information sources.
6. Ability of interpretation of numerical algorithms in a graphical and pseudo-code

form.

7. Independent and group work skills.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – The student has mastered basic theoretical knowledge in the field of numerical methods and ability of assessment of quality of a numerical method.

LO 2 – The student has abilited of selection of appropriate numerical method for engineering problems and ability of solving initial/boundary value problem using a selected method.

LO 3 – The student has abilited of preparation of report concerning performed laboratory tasks.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
Lec 1,2 – Historical view. Assessment of numerical methods quality, error measure.	2
Lec 3,4 – Matrix multiplication and inversion.	2
Lec 5-8 – Interpolation.	4
Lec 9-12 – Approximation.	4
Lec 13,14 – Eigenvalues and eigenvectors of matrices.	2
Lec 15-18 –Solution methods for sets of linear equations.	4
Lec 19,20 – Solution methods for sets of non-linear equations.	2
Lec 21,22 – Numerical differentiation.	2
Lec 23,24 – Numerical integration.	2
Lec 25,26 – Monte Carlo methods.	2
Lec 27-30 – Approximate methods for solving boundary value problems.	4
Type of classes – LABORATORY	Number of hours

Lab 1,2 – Arithmetic operation on matrices.	2
Lab 3,4 – Matrix inversion and calculation of matrix determinant.	2
Lab 5,6 – Interpolation.	2
Lab 7,8 – Approximation. Assessment of approximation accuracy.	2
Lab 9,10 – Assessment of approximation and interpolation quality.	2
Lab 11,12 – Eigenvalues and eigenvectors of matrices.	2
Lab 13,14 – Direct methods for solving sets of linear equations.	2
Lab 15,16 – Iterative methods for solving sets of linear equations.	2
Lab 17,18 – Approximate methods of solving non-linear equations.	2
Lab 19,20 – Solutions of sets of linear equations.	2
Lab 21,22 – Numerical differentiation.	2
Lab 23,24 – Numerical integration.	2
Lab 25,26 – Monte Carlo methods.	2
Lab 27-30 – Approximate methods for solving boundary value problems.	4

TEACHING TOOLS

1. – Lecture with the use of multimedia presentations.
2. – Laboratory exercises, preparation of reports on the implementation of the exercise.
3. – Documentation of numerical exercises.
4. – Computer lab equipped in Matlab (or compatible) software.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. – Assessment of preparation for laboratory exercises.
F2. – Assessment of the ability to apply the acquired knowledge while doing the exercises.
F3. – Evaluation of reports on the implementation of exercises covered by the curriculum.
F4. – Assessment of activity during classes.
S1. – Assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - pass mark.*
S2. – Assessment of mastery of the teaching material being the subject of the

lecture – test.

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		60
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	4
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	4
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	7
Total number of hours of student's individual work:		15
Overall student's workload:		75
Overall number of ECTS credits for the module		3
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		2.4
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:		1.36

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. E. Majchrzak, B. Mochnacki : Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, wyd. IV, Gliwice 2004.
2. K. Wanat: Algorytmy numeryczne. Wyd. Dir, Gliwice 1993.
3. D. Kincaid, W. Cheney: Analiza numeryczna. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
4. A. Björck, G. Dahlquist: Metody numeryczne. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987.
5. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody Numeryczne. WNT, 1993.
6. A. Ralston.: Wstęp do analizy numerycznej. PWN, 1971.
7. J. Jankowska, M. Jankowski: Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Część 1, WNT, Warszawa 1988.
8. M. Dryja, J. Jankowska, M. Jankowski: Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Część 2, WNT, Warszawa 1988.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, DEPARTMENT, E-MAIL ADDRESS)

Professor Artur Tyliczszak, CzUT, Department of Thermal Machinery, atyl@imc.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO 1	K_W01 K_U01	O1, O2	Lec 1-30 Lab 1-30	1, 2	F4, S2

LO 2	K_W01 K_U01	O1, O2	Lec 1-30 Lab 1-30	1, 2	F4, S2
LO 3	K_U01 K_K01	O1, O2	Lab 1-30	1, 2, 3, 4	F1-4, S1

FORMS OF ASSESSMENT – DETAILS*

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO 1, LO 2 The student has mastered the knowledge of numerical methods.	The student has not mastered the basic knowledge of the basics of numerical methods. The student is not able to execute the software for the problem presented to him, even with the help of the instructions and the teacher.	The student has partly mastered the knowledge of numerical methods. The student is not able to use the acquired knowledge, he/she perform tasks resulting from the implementation of the exercises with the help of the teacher.	The student has mastered the knowledge of numerical methods, he/she can point out the right method to solve the problem posed to him. The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of the exercises.	The student has very well mastered the knowledge of the material covered by the lectures, independently acquires and extends knowledge using additional sources. The student is able to choose the numerical method and perform advanced applications using this method, he/she can

				assess and justify the accuracy of the method used.
LO 3 The student can present effectively and discuss the results own actions.	The student has not prepared the report. The student cannot present his/her results research.	The student has prepared a report from the exercise, but cannot interpret and analyze the results.	The student has prepared a report from the exercise, he can present the results of his/her work and analyze them.	The student has prepared a report from the exercise, he/she can comprehensively present and analyze the results achieved.

*Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA PŁYNÓW I
Nazwa angielska przedmiotu	FLUID MECHANICS I
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami opisu statyki, kinematyki i dynamiki płynów idealnych.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obliczania prostych instalacji hydrostatycznych i przepływowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki – prawa dynamiki.
2. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, całkowy, podstawy algebry wektorów.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu statyki płynów, kinematyki płynów i dynamiki płynów idealnych.

EU 2 – Student zna podstawowe własności fizyczne cieczy i gazów, równanie różniczkowe statyki i prawa z niego wynikające, zna zasady obliczeń sił naporu cieczy na ściany płaskie i zakrzywione i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.

EU 3 – Student zna podstawowe pojęcia teorii przepływów i metody analityczne badania ruchu płynu, i potrafi je wykorzystać do analizy prostych przypadków ruchu płynu, zna równanie Bernoulliego oraz równanie ciągłości ruchu równoległego i potrafi je zastosować w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia mechaniki płynów, mechanika ciała stałego a mechanika płynów, struktura molekularna płynów, płyn jako ośrodek ciągły, siły działające na element płynu, siły masowe, siły powierzchniowe, podsumowanie – modele płynów.	1
W 2 – Ciśnienie w płynie jako wielkość skalarna, równanie równowagi dla nieruchomego płynu, warunki bezwirowości dla sił masowych, opis równowagi płynu nieruchomego w polu sił grawitacyjnych.	1
W 3-5 – Wnioski z analizy równania równowagi hydrostatycznej, równowaga cieczy w naczyniach połączonych, poziom odniesienia przy pomiarze ciśnienia, ciśnienie atmosferyczne, prawo Pascala, napór hydrostatyczny i równowaga ciał pływających, napór cieczy na powierzchnie płaskie poziome.	3
W 6-8 – Napór cieczy na powierzchnie płaskie dowolnie zorientowane, napór cieczy na powierzchnie o dowolnym kształcie, napór na ciała zanurzone w cieczy, równowaga ciał pływających.	3
W 9-12 – Metody opisu ruchu płynu, metoda Lagrange’a opisu ruchu płynu, Eulerowski opis ruchu płynu, związki między opisem Lagrange’a i Eulera, trajektorie, linie i powierzchnie prądu, tor elementu płynu, linia prądu, rurka prądu i włókno prądu.	4
W 13-15 – Warunek ciągłości przepływu, opis pola prędkości płynu, równanie ruchu płynu idealnego – równanie Eulera, metodyka	3

rozwiązywania równania Eulera, opis ruchu płynu idealnego i wybrane zastosowania, równanie Bernoulliego dla ruchu ustalonego płynu idealnego wzdłuż linii prądu, metodyka rozwiązywania równania Bernoulliego i jego interpretacja, pomiar prędkości przepływu – sondy ciśnieniowe.	
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1-3 – Podstawowe własności fizyczne płynów.	3
C 4,5 – Równowaga cieczy w naczyniach połączonych.	2
C 6,7 – Prawo Pascala.	2
C 8-10 – Wyznaczanie sił naporu hydrostatycznego płynu na powierzchnie płaskie i zakrzywione.	3
C 11,12 – Kinematyka przepływów.	2
C 13-15 – Równanie Bernoulliego dla przepływów płynów doskonałych.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem multimedialnych środków przekazu i skryptu do ćwiczeń rachunkowych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z realizacji zadań sprawdzających

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Drobniak S.: Mechanika płynów – wprowadzenie. TEMPUS PROJECT, Wydawnictwo PCz., 2002.
2. Duckworth R. A.: Mechanika płynów, WNT, 1983.
3. Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, 1998.
4. Kazimierski Z.: Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wyd. Pol. Łódzkiej, 2004.
5. Tuliszka E.: Mechanika płynów, PWN 1980.
6. Tarnogrodzki A.: Dynamika gazów, WKŁ, 2003.
7. Zbiór zadań z mechaniki płynów. Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

prof. dr hab. inż. Andrzej Bogusławski, Katedra Maszyn Ciepłych, abogus@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08	C1	W1-15	1	F2, P2
EU 2	K_U05	C2	C1-10	2	F1, F2, P1
EU 3	K_U05	C2	C11-15	2	F1, F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki płynów i udowodnił to poprawnymi odpowiedziami na pytania testowe.	Student opanował wiedzę poniżej 50% poprawnych odpowiedzi.	Student opanował wiedzę od 50 do 71% poprawnych odpowiedzi.	Student opanował wiedzę od 72 do 91% poprawnych odpowiedzi.	Student opanował wiedzę powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.
EU 2, EU 3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu zadań praktyki inżynierskiej.	Student nie potrafi wykonać nałożonych na niego zadań, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi samodzielnie wykorzystać nabytej wiedzy, nałożone na niego zadania wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zadań z praktyki inżynierskiej.	Student potrafi dokonać wyboru metody obliczeń oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych zadań praktyki inżynierskiej i potrafi dokonać ich oceny.

*Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwłkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia

efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MATERIAŁY ANTROPOGENICZNE W GOSPODARCE
Nazwa angielska przedmiotu	THE ANTHROPOGENIC MATERIALS IN ECONOMY
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o pochodzeniu materiałów antropogenicznych z różnych gałęzi przemysłu i możliwościach ich stosowania w gospodarce obiegu zamkniętego.
2. Nabycie przez studentów umiejętności wyznaczania wskaźników antropogeniczności oraz opisu korzyści i ryzyk ich stosowania w gospodarce obiegu zamkniętego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Wiedza z zakresu mechaniki, termodynamiki i podstaw mechaniki płynów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.

5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą norm i zaleceń technicznych, wskaźników i ryzyka wykorzystania oraz efektów ekonomicznych i środowiskowych stosowania materiałów antropogenicznych w gospodarce.
- EU 2** – Student potrafi wyznaczyć wskaźniki opisujące własności fizyko-chemiczne, energetyczne i frakcyjne wybranych materiałów antropogenicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 Pojęcia podstawowe gospodarki odpadowej. Klasyfikacja odpadów: odpady komunalne, przemysłowe i niebezpieczne, produkty uboczne, produkty rynkowe, utrata statusu odpadu. Polska klasyfikacja działalności, biosfera, kapitał przyrodniczy, recykling wstępujący i zstępujący, odnowienie, powtórne użycie.	3
W 4-9 Minerale antropogeniczne w gospodarce. Źródła powstawania minerałów antropogenicznych: górnictwo, energetyka, produkcja kruszyw, cementów i betonów, przemysł samochodowy, meblowy i spożywczy, przemysł chemiczny oraz metali żelaznych i nieżelaznych. Metody badania właściwości fizyko-chemicznych, powtórne użycie i wytworzenie produktu, przepływ zwrotny minerałów antropogenicznych.	6
W 10-12 Scenariusze rozwoju pierwszeństwa dla wtórnych: bez nowych inicjatyw, bieżąca stopa rozwoju oraz transformacja, metoda małych pętli gospodarczych. Wpływ minerałów antropogenicznych na rynek pracy. Popioły lotne, żużle muły i pyły węglowe, pyły poprodukcyjne w gospodarce.	3
W 13-18 Wskaźniki wykorzystania materiałów antropogenicznych. Metodologia wyznaczania pierwotnych surowców produkcyjnych, nieodzyskiwanych odpadów, wskaźnik przepływu liniowego, użyteczność, żywotność i odciążenie. Podejście scalone, a straty materiałów w	6

łańcuchu dostaw. LCA dla materiałów antropogenicznych. Korzyści z wtórnego wykorzystania minerałów antropogenicznych w gospodarce obiegu zamkniętego.	
W 19-24 Ryzyka stosowania materiałów antropogenicznych: ryzyka łańcucha dostaw, monopol i podaż, standardy środowiskowe, minerały konfliktowe, środowiskowy i geopolityczny HHI. Dyrektywy REACH, RoHS, lista SIN. Certyfikacja „od kołyski do kołyski”. Metodologia na poziomie przedsiębiorstwa.	6
W 25-28 Normy i zalecenia techniczne dla materiałów antropogenicznych, przegląd obowiązujących norm dla kruszyw, betonów, cementów oraz paliw alternatywnych dla zastosowania minerałów antropogenicznych. Technologie przeróbki, lokalny system wykorzystania zasobów i materiałów antropogenicznych. Innowacyjne technologie przetwarzania materiałów antropogenicznych, współczynnik antropogeniczności. Technologia TEFRA dla podbudów i wałów ochronnych.	4
W 29,30 Efekty ekonomiczne i środowiskowe, ochrona zasobów naturalnych, ślad węglowy dla produktów. Rynek pracy po wdrożeniu pierwszeństwa dla wtórnych materiałów.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-5 Badania właściwości fizyko chemicznych materiałów antropogenicznych. Przygotowanie próbek materiałów z różnych gałęzi przemysłu: energetyka, górnictwo, przemysł samochodowy (plastiki, gumy, pianki, materiały obiciowe), przemysł meblarki (MDF, płyty wiórowe i drewno odpadowe). Analizy CHNSO z użyciem automatycznego analizatora.	5
L 6-10 Badanie właściwości energetycznych materiałów antropogenicznych. Przygotowanie próbek materiałów z różnych gałęzi przemysłu: górnictwo, przemysł samochodowy (plastiki, gumy, pianki, materiały obiciowe), przemysł meblarki (MDF, płyty wiórowe i drewno odpadowe). Badanie ciepłą spalania i wartości opałowej z użyciem automatycznego analizatora oraz wyznaczanie ww. parametrów metodą rachunkową w oparciu o skład chemiczny materiałów.	5

L 11-15 Badanie składu frakcyjnego materiałów antropogenicznych. Przygotowanie próbek z przemysłu energetycznego (popioły lotne, żużle, produkty IOS), próbek z przemysłu wapienniczego i cementowego (odpadowe pyły wapienne i marglowe). Badanie rozkładów ziarnowych z użyciem automatycznego analizatora oraz z zastosowaniem klasycznych technik sitowych.	5
--	----------

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Literatura fachowa z zakresu materiałów antropogenicznych w gospodarce.
3. – Stnowiska laboratoryjne wyposażone w sprzęt specjalistyczny (analizatory).

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładu.
F2. – Ocena przygotowanych do zajęć laboratoryjnych.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych.
P1. – Ocena wykonania sprawozdania z zajęć laboratoryjnych.
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		48

2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	17
Razem godzin pracy własnej studenta:		52
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,92
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,28

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Coast E., Benton D.: Rynek pracy a gospodarka o obiegu zamkniętym w Europie. Studium możliwości we Włoszech, Polsce i Niemczech. Seria wydawnicza IBS PW, Nr4/2016; oryginał: Green Alliance, 2015.
2. Kadela M.: Parametry geotechniczne wybranych odpadów kopalnianych i hutniczych. IGSMiE PAN 2016.
3. Kulczycka J.: Gospodarka o obiegu zamkniętym – racjonalne gospodarowanie zasobami. IGSMiE PAN 2019.
4. Pikoń K. Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2018.
5. Pyssa J.: Odpady przemysłowe i niebezpieczne w gospodarce obiegu zamkniętego. Rozprawy Monografie Wydawnictwa AGH, Kraków 2019.

6. Szczygielski T. (red.): <i>Minerały antropogeniczne a gospodarka o obiegu zamkniętym</i> . Politechnika Warszawska Instytut Badań Stosowanych, Warszawa 2015.
7. Szczygielski T. (red.): <i>Pakiet Circular Economy. Kierunki i potencjalne scenariusze dla zmian regulacji odpadowych Komisji Europejskiej</i> . Stowarzyszenie Polska Unia Ubocznych Produktów Spalania. Warszawa 2016.
8. Wijkman A., Skanberg K.: <i>Korzyści społeczne z gospodarki o obiegu zamkniętym. Wygrani pod względem miejsc pracy i klimatu w gospodarce opartej o energię odnawialną i wydajność surowcową. Raport na zamówienie Klubu Rzymskiego</i> . Seria wydawnicza IBS PW, Nr3/2016.
9. Wójcik J.: <i>Przemiany wybranych komponentów środowiska przyrodniczego rejonu wałbrzyskiego w latach 1975-2000 w warunkach antropopresji ze szczególnym uwzględnieniem wpływu przemysłu</i> . IGRR UW, Wrocław 2011.
10. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r.
11. Główny Urząd Statystyczny: <i>Ochrona Środowiska. Informacje i opracowania statystyczne</i> , Warszawa 2005-2021 (i późn. wydania).
12. Aktualne regulacje prawne, rozporządzenia, artykuły i informatory w zakresie gospodarki odpadami oraz gospodarki obiegu zamkniętego.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATERDA, ADRES E-MAIL)

**Dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych,
szymanek@imc.pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W17	C1	W1-30	1, 2	F1, P2

EU 2	K_U16 K_K01	C2	L1-15	2, 3	F2, F3, P1
-------------	----------------	----	-------	------	---------------

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie ma wiedzy dotyczącej norm i zaleceń technicznych, wskaźników i ryzyka wykorzystania oraz efektów ekonomicznych i środowiskowych stosowania materiałów antropogenicznych w gospodarce.	Student w stopniu dostatecznym posiada podstawową wiedzę dotyczącą norm i zaleceń technicznych, wskaźników i ryzyka wykorzystania oraz efektów ekonomicznych i środowiskowych stosowania materiałów antropogenicznych w gospodarce.	Student w stopniu dobrym posiada podstawową wiedzę dotyczącą norm i zaleceń technicznych, wskaźników i ryzyka wykorzystania oraz efektów ekonomicznych i środowiskowych stosowania materiałów antropogenicznych w gospodarce.	Student w stopniu bardzo dobrym posiada podstawową wiedzę dotyczącą norm i zaleceń technicznych, wskaźników i ryzyka wykorzystania oraz efektów ekonomicznych i środowiskowych stosowania materiałów antropogenicznych w gospodarce.
EU 2	Student nie potrafi wyznaczyć wskaźników opisujących	Student w stopniu dostatecznym potrafi wyznaczyć	Student w stopniu dobrym potrafi wyznaczyć wskaźniki	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi wyznaczyć wskaźniki

	własności fizyko-chemiczne, energetyczne i frakcyjne wybranych materiałów antropogenicznych.	wskaźniki opisujące własności fizyko-chemiczne, energetyczne i frakcyjne wybranych materiałów antropogenicznych.	opisujące własności fizyko-chemiczne, energetyczne i frakcyjne wybranych materiałów antropogenicznych.	opisujące własności fizyko-chemiczne, energetyczne i frakcyjne wybranych materiałów antropogenicznych.
--	--	--	--	--

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRAKTYKA ZAWODOWA 4 TYGODNIE
Nazwa angielska przedmiotu	TRAINEERSHIP 4 WEEKS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	4

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	150	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie praktykanta z regulaminem pracy, strukturą organizacyjną zakładu pracy, przepisami BHP na poszczególnych stanowiskach pracy w której realizowana jest praktyka.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń z którymi będzie miał bezpośredni kontakt w trakcie odbywania praktyki.
- C3. Nabycie umiejętności pracy indywidualnej i zespołowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu: budowy maszyn, energetyki, mechaniki i wytrzymałości materiałów oraz metrologii technicznej.
2. Wiedza praktyczna z zakresu technologii informacyjnej, obsługi sprzętu komputerowego, biurowego.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie realizowana jest praktyka,
- EU 2 – student zna strukturę, charakter oraz sposób organizacji pracy na poszczególnych stanowiskach pracy, gdzie realizowana jest praktyka,
- EU 3 – student nabywa praktyczną wiedzę z eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Praktyka 4 tygodnie- Ćwiczenia	Liczba godzin
C1. Zapoznanie się z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, obowiązkiem przestrzegania tajemnicy służbowej, Kodeksem pracy oraz wewnętrznymi regulaminami. C2. Poznanie profilu struktury organizacyjnej oraz zakresu i rodzaju działalności zakładu. C3. Zapoznanie się z systemami informatycznymi, organizacją produkcji, procesami technologicznymi i produkcyjnymi. C4. Zapoznanie się z obsługą techniczną urządzeń i sprzętu powierzonego na czas praktyki. C5. Czynny udział w wybranych zadaniach realizowanych w danej instytucji i sumienne wykonywanie powierzonych zadań i obowiązków . C6. Podsumowanie praktyki zawodowej.	150

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. -dokumenty wewnętrzne instytucji, dokumentacja techniczno ruchowa maszyn.
2. -sprzęt i oprogramowanie udostępnione przez instytucję.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – zadania realizowane w ramach praktyk

P1. – sprawozdanie z praktyki zawodowej w formie pisemnej i uzyskanie oceny (Dziennik praktyk)

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	150
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		150
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	0
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach		0

zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	
--	--

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Dokumenty i regulaminy wewnątrz zakładowe, DTR-ki maszyn
2. Zasoby internetowe i informacje od zakładowego opiekuna praktyki

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Pyrc; Katedra Maszyn Ciepłych, pyrc@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1-3	KW_03 K_U04 K_K02	C1-C3	P1-P6	1,2	F1, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie	Student nie zna i nie stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji,	Student częściowo zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie	Student opanował i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji, gdzie	Student dokładnie zna i stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w instytucji,

realizowana jest praktyka	gdzie realizowana jest praktyka	realizowana jest praktyka	realizowana jest praktyka	gdzie realizowana jest praktyka
EU 2 Student poznaje strukturę, charakter oraz sposób organizacji pracy na poszczególnych stanowiskach w zakładzie, gdzie realizowana jest praktyka.	Student nie zna struktury oraz nie wykazuje się wiedzą nt charakteru oraz sposobu organizacji pracy na wyznaczonym stanowisku w zakładzie.	Student częściowo opanował strukturę oraz wykazuje się podstawową wiedzą nt charakteru oraz sposobu organizacji pracy na wyznaczonym stanowisku w zakładzie.	Student opanował strukturę oraz zna charakter oraz sposób organizacji pracy na wyznaczonym stanowisku w zakładzie.	Student dokładnie zapoznał się ze strukturą, charakterem oraz sposobem organizacji pracy na wyznaczonym stanowisku w zakładzie.
EU3 Student nabywa praktyczną wiedzę z eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy	Student nie posiada praktycznej wiedzy z eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy	Student zapoznał się z zasadami eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy	Student potrafi eksploatować, obsługiwać urządzenia techniczne, systemy energetyczne w danym zakładzie pracy	Student nabył praktyczną wiedzę z eksploatacji, obsługi technicznej urządzeń i systemów energetycznych w danym zakładzie pracy

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia

efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN I
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN I
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów wiedzy z zakresu budowy, sposobu przenoszenia obciążeń i projektowania elementów maszyn, w tym połączeń, łożyskowania i zespołów przekazywania napędu.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności obliczania elementów maszyn oraz prostych podzespołów maszyn i urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Umiejętność obsługi komputera.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych baz wiedzy.

5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – potrafi sformułować ogólne i szczegółowe zasady projektowania i główne kryterium projektowania, w tym zagadnienia wytrzymałości zmęczeniowej, wyboczenia sprężystego, zagadnień kontaktowych.

EU 2 – potrafi omówić budowę, zidentyfikować obciążenie i wyjaśnić zasady obliczania podstawowych elementów maszyn: połączeń, elementów sprężystych, łożysk, sprzęgieł i hamulców, wałów maszynowych, przekładni mechanicznych.

EU 3 – potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn.

EU 4 – potrafi samodzielnie wykonać podstawowe obliczenia prostych podzespołów mechanicznych do realizacji określonych czynności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć –WYKŁAD	Liczba godzin
W1 – Zasady projektowania, normalizacja.	1
W2 – Wytrzymałość zmęczeniowa, wyboczenie sprężyste, zagadnienia kontaktowe.	3
W3-4 – Połączenia gwintowe, normalizacja gwintów, śruba jako maszyna robocza, zasady obliczania śrub, gwinty napędowe, przekładnie śrubowe.	4
W5 – Połączenia kształtowe: kołkowe, sworzniowe, wpustowe, czopowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania.	2
W6 – Połączenia nierozłączne: spawane, zgrzewane, lutowane, klejowe, zasady projektowania i obliczania.	2
W7 – Połączenia tarciovne: wciskowe, zaciskowe, rozprężno-zaciskowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania.	2
W8 – Elementy sprężyste: sprężyny metalowe i elastomerowe.	2
W9 – Podstawy tribologii, łożyska ślizgowe, rozwiązania konstrukcyjne i zasady obliczania.	1

W10 – Łożyskowania toczne, rozwiązania konstrukcyjne, zasady doboru łożysk, smarowanie, uszczelnienia.	2
W11 – Wały i osie, zasady projektowania.	3
W12 – Sprzęgła mechaniczne i hamulce, rozwiązania konstrukcyjne, zasady projektowania i obliczania.	2
W13 – Przekładnie zębate: geometria przekładni walcowych o zębach prostych, korekcja zazębienia, obliczenia wytrzymałościowe.	3
W14 – Przekładnie zębate stożkowe: geometria i obliczenia wytrzymałościowe.	2
W15 – Przekładnie zębate ślimakowe: geometria i obliczenia wytrzymałościowe.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C1 – Tolerancje i pasowania w projektowaniu elementów maszyn.	1
C2 – Wytrzymałość zmęczeniowa, wykresy zmęczeniowe, rzeczywisty współczynnik bezpieczeństwa.	2
C3 – Obliczanie połączeń śrubowych, I przypadek obciążenia śrub, śruby złączne i napędowe, połączenia z napięciem wstępnym, połączenia poprzeczne.	4
C4 – Obliczanie połączeń kształtowych: połączenia kołkowe, sworzniowe, wpustowe, wielowypustowe.	2
C5 – Obliczanie połączeń spawanych.	2
C6 – Obliczanie połączeń wciskowych, dobór połączeń rozprężnych.	2
C7 – Obliczanie sprężyn śrubowych, dobór sprężyn z katalogu.	1
C9 – Obliczanie łożysk ślizgowych.	1
C9 – Obliczanie i dobór łożysk tocznych.	1
C10 – Obliczanie i projektowanie postaci wałów maszynowych.	3
C11 – Obliczanie podstawowych rodzajów sprzęgieł mechanicznych.	2
C12 – Obliczenia geometrii przekładni zębatych, korekcja uzębienia, korekcja zazębienia, elementy obliczeń wytrzymałościowych	4
C13 – Obliczanie przekładni zębatych stożkowych	2
C14 – Obliczanie przekładni ślimakowych.	1
C15 – Obliczanie i dobór przekładni pasowych.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. –cykl prezentacji komputerowych do wszystkich tematów wykładów
2. –podręczniki z zakresu obliczeń i projektowania elementów maszyn
3. –tablice, katalogi, normy

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń
F2. – ocena umiejętności stosowania wiedzy nabytej podczas wykładu
F3. – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena poprawności obliczania wybranych elementów maszyn– zaliczenie na ocenę
P2. – ocena zdobytej wiedzy i umiejętności na wykładzie

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań sprawdzających

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	30
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		62
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,48
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012.
2. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012.
3. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją B. Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
4. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją Z. Osińskiego. PWN, Warszawa 2002.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Janusz Szmidla prof. PCz., Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, szmidla@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07	C1	W1,2	1	P2
EU2	K_W07	C1	W3-W14	1	P2
EU3	K_W07 K_U06 K_K01	C2	C1-10	2, 3	F1, F2 F3, F4 P1
EU4	K_W07 K_U06 K_K01	C2	C11-15	2, 3	F1, F2 F3, F4 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zasad projektowania	Student częściowo opanował wiedzę z zasad projektowania	Student opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, zna szczegółowe zasady, ma wiedzę o rozszerzonych metodach obliczeń	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł

			elementów maszyn	
EU2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu budowy elementów maszyn i metod ich obliczania	Student opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn i sposobów ich obliczania jedynie w ogólnym zarysie	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, identyfikuje obciążenie elementów, umie omówić i wyjaśnić zasady ich obliczania	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu budowy elementów maszyn, zna i rozumie zasady ich użycia oraz szczegółowo omawia sposoby obliczania elementów maszyn
EU3	Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów maszyn, ani rozwiązać prostych zadań wytrzymałościowych	Student nie potrafi w pełni samodzielnie rozwiązać zadania inżynierskiego, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi zidentyfikować obciążenie i obliczyć poprawnie wymiary elementów	Student potrafi samodzielnie określić wariantowe rozwiązania problemów inżynierskich, bez trudu wykonuje złożone obliczenia maszyn.

			maszyn	
EU4	Student nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń podzespołu maszynowego.	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe, ale nie w pełni samodzielnie	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe podzespołów maszyn, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał wyznaczone zadania, potrafi w sposób zrozumiały uzasadniać zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	METROLOGIA W GOSPODARCE OBIEGU ZAMKNIĘTEGO
Nazwa angielska przedmiotu	METROLOGY IN THE CIRCULAR ECONOMY
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie podstawowej wiedzy na temat metrologii wielkości charakteryzujących procesy ciepłno-przepływowe.
- C2.** Zapoznanie studentów z technikami oraz systemami pomiarowymi stosowanymi w metrologii procesów energetycznych.
- C3.** Nabycie przez studentów umiejętności praktycznego stosowania wybranych systemów pomiarowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki, elektroniki, termodynamiki i mechaniki płynów.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
5. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student potrafi dobrać metodę i dokonać pomiaru podstawowych parametrów cieplno-przepływowych (natężenie przepływu, temperatura, ciśnienie).
- EU 2** – Student potrafi przeprowadzić pomiar prędkości przepływu przy zastosowaniu anemometru.
- EU 3** – Student potrafi przeprowadzić bilanse masy i ciepła w instalacji w celu wyznaczenia jej parametrów charakterystycznych (moc, współczynnik wymiany ciepła itp.).

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Pomiar natężenia przepływu, przegląd metod pomiarowych.	1
W 2 – Przetwarzanie analogowo-cyfrowe: próbkowanie, kwantowanie. Preprocessing, postprocessing.	1
W 3 – Systemy akwizycji danych. Budowa wirtualnego przyrządu pomiarowego.	1
W 4,5 – Podstawy termooanemometrii oporowej, układy termooanemometru, termooanemometr stałotemperaturowy i stałoprądowy. Czułość kierunkowa. Pomiar korelacji prędkości.	2
W 6,7 – Dopplerowska anemometria laserowa (LDA), podstawy fizyczne, typowe konfiguracje układów LDA. Analizatory sygnałów dopplerowskich.	2
W 8 – Analizatory ruchu cząstek (Particle Image Velocimetry - PIV).	1
W 9 – Techniki pomiaru naprężeń stycznych w przepływie. Techniki wizualizacji przepływu.	1
W 10 – Pomiary temperatury cieczy i gazów znajdujących się w ruchu.	1
W 11-13 – Pomiary współczynnika przewodzenia ciepła w stanie	3

ustalonym i nieustalonym.	
W 14,15 – Pomiary mocy użytecznej silników spalinowych. Bilans energetyczny i określenie sprawności ogólnej.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Pomiar natężenia przepływu przy użyciu zwężki mierniczej.	1
L 2 – Przetwarzanie analogowo-cyfrowe, błędy kwantyzacji, maskowanie.	1
L 3 – Zastosowanie termoanemometru stałoprądowego do pomiaru temperatury w przepływie nieizotermicznym.	1
L 4 – Pomiar charakterystyk pola prędkości w przepływie turbulentnym przy zastosowaniu termoanemometru stałotemperaturowego.	1
L 5 – Wyznaczanie charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych okresowych zjawisk przepływowych.	1
L 6 – Pomiar pola prędkości płynu przy użyciu techniki LDA.	1
L 7 – Wizualizacja struktury przepływu w przy użyciu anemometrii obrazowej PIV.	1
L 8 – Zastosowanie wizualizacji dymowej oraz olejowej do identyfikacji struktury pola przepływu.	1
L 9 – Akwizycja i generowanie sygnałów wirtualnym przyrządem pomiarowym	1
L 10 – Wpływ ustawienia sond pomiarowych na dokładności wskazań przepływomierza ultradźwiękowego.	1
L 11 – Pomiar rozkładu temperatur cieczy znajdującej się w ruchu.	1
L 12 – Pomiar współczynnika przewodności cieplnej w stanach nieustalonych.	1
L 13 – Pomiar szybkozmiennych ciśnień w wybranych elementach silnika spalinowego.	1
L 14 – Wyznaczanie procesu wydzielania ciepła w silniku spalinowym na podstawie pomiaru ciśnienia spalania.	1
L 15 – Wyznaczanie bilansu cieplnego wybranych układów silnika spalinowego.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Przyrządy pomiarowe.
5. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników zajęć laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	7
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Goldstein R.J.: Fluid mechanics measurements. Taylor & Francis, 1996.
2. Durst F.: Fluid Mechanics. An introduction to the theory of fluid flows. Springer-Verlag, Berlin, 2008.
3. Elsner J.W., Drobnik S.: Metrologia turbulencji przepływów. Ossolineum, Wrocław, 1995.
4. Mieszkowski M.: Pomiary cieplne i energetyczne. WNT, Warszawa 1981.
5. Miłek M.: Pomiary wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi. Zielona Góra, Wydawnictwo Politechniki Zielonogórskiej, 2000.
6. Terpiłowski J., i inni: termodynamika. Pomiary cieplne. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 1994.

7. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ,
Warszawa 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Dariusz Asendrych, Katedra Maszyn Ciepłych, darek@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W02 K_W03	C1,C3	W1-15	1, 3	F4, P2
EU2	K_U04 K_K02	C2	W1-15 L1-8	2, 3, 4, 5	F2, F4, P1
EU3	K_U01 K_U04	C1,C3	W11-15 L9-15	2, 3, 4, 5	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student potrafi dobrać metodę i dokonać pomiaru podstawowych parametrów cieplno-przepływowych	Student nie potrafi dobrać metody ani dokonać pomiaru podstawowych parametrów cieplno-	Student potrafi dobrać metodę jednakże nie potrafi dokonać pomiaru podstawowych parametrów cieplno-	Student potrafi dobrać metodę i dokonać pomiaru podstawowych parametrów cieplno-przepływowych	Student potrafi dobrać metodę i dokonać samodzielnie pomiaru podstawowych parametrów cieplno-

(natężenie przepływu, temperatura, ciśnienie).	przepływowych.	przepływowych.	przy pomocy prowadzącego zajęcia.	przepływowych (natężenie przepływu, temperatura, ciśnienie), potrafi ocenić dokładność pomiaru.
EU 2 Student potrafi przeprowadzić pomiar prędkości przepływu przy zastosowaniu anemometru.	Student nie potrafi przeprowadzić pomiaru prędkości przepływu przy zastosowaniu anemometru.	Student potrafi przeprowadzić pomiar prędkości przepływu przy zastosowaniu anemometru przy pomocy prowadzącego.	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiar prędkości przepływu przy zastosowaniu anemometru.	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić pomiar prędkości przepływu przy zastosowaniu anemometru, potrafi zestawić i przygotować aparaturę do pomiaru.
EU 3 Student potrafi przeprowadzić bilanse masy i ciepła w instalacji celem wyznaczenia jej parametrów charakterystycznych (moc, współczynnik wymiany ciepła	Student nie potrafi przeprowadzić bilansów masy i ciepła w instalacji	Student potrafi przeprowadzić bilanse masy i ciepła w instalacji przy pomocy prowadzącego zajęcia, jednakże nie potrafi ich wykorzystać do wyznaczenia jej	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić bilanse masy i ciepła w instalacji, ma jednakże trudności z ich wykorzystaniem do wyznaczenia parametrów charakterystycznych	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić bilanse masy i ciepła w instalacji, potrafi je wykorzystać do wyznaczenia parametrów charakterystycznych instalacji

itp.).		parametrów charakterystycznych.	nnych instalacji.	(moc, współczynniki wymiany ciepła itp.)
--------	--	------------------------------------	-------------------	---

*Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ORGANIZACJA I ZARZĄDZANIE
Nazwa angielska przedmiotu	ORGANIZATION AND MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny obieralny
Klasyfikacja ISCED	0413
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie studentów w problematykę współczesnych organizacji i zarządzania nimi,
z podkreśleniem społecznego, ekonomicznego i kulturowego kontekstu.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy na temat procesu zarządzania oraz zasad i funkcji zarządzania organizacjami.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami zarządzania organizacjami.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych zagadnień społeczno-gospodarczych.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.
- EU 2 – Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane

w zarządzaniu organizacjami oraz potrafi omówić ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania.

EU 3 – Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Organizacja, zarządzanie - podstawowe pojęcia i definicje. Proces zarządzania.	1
W 2, 3 – Ewolucja teorii organizacji i zarządzania. Nurty i szkoły w nauce organizacji i zarządzaniu.	2
W 4 – Planowanie. Proces planowania. Rodzaje planów. Podejmowanie decyzji.	1
W 5 – Zarządzanie strategiczne. Etapy procesu zarządzania strategicznego. Cykl życia produktu.	1
W 6 – Organizowanie. Kształtowanie struktur organizacyjnych. Statyczne zasady projektowania organizacji.	1
W 7 – Organizowanie. Sytuacyjne podejście do projektowania organizacji. Zarządzanie zmianą.	1
W 8 – Podstawy zarządzania zasobami ludzkimi. Geneza. Cele i zakres. Planowanie zasobów ludzkich. Motywowanie.	1
W 9 – Przywództwo. Style przywództwa. Wpływ. Władza. Zachowania polityczne w organizacjach.	1
W 10 – Jednostka i grupa w procesie pracy.	1
W 11 – Kontrolowanie w organizacjach. Formy i etapy kontroli.	1
W 12 – Zarządzanie jakością. TQM. Normy ISO.	1
W 13 – Technika. Postęp techniczny. Innowacje.	1
W 14, 15 – Współczesne wyzwania zarządzania.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIE	Liczba godzin
C 1, 2 – Otoczenie organizacji. Struktura otoczenia. Analiza otoczenia	2

konkurencyjnego.	
C 3, 4 – Globalny kontekst zarządzania.	2
C 5 – Etyczny i społeczny kontekst zarządzania. Etyka w miejscu pracy.	1
C 6, 7 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - I	2
C 8, 9 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - II	2
C 10, 11 – Narzędzia zarządzania służące do planowania i podejmowania decyzji - III	2
C 12, 13 – Podstawy analizy finansowej organizacji. Bilans.	2
C 14 – Kultura organizacyjna. Zarządzanie kulturową różnorodnością w organizacjach.	1
C 15 – Komunikowanie się w organizacjach. Formy komunikacji. Zarządzanie komunikowaniem.	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – ćwiczenia,
3. – praca w zespołach,
4. – platforma e-learningowa.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – obecność na wykładzie
F2. – ocena aktywności na platformie e-learningowej
F3. – ocena z zadań wykonanych w formie e-learningu
P1. – zaliczenie ćwiczeń na podstawie spełnienia warunków (łącznie): - wykonanie min. 90% zadań przedstawionych na platformie e-learningowej, - otrzymanie pozytywnych ocen z wszystkich zadań wykonanych na platformie elearningowej.
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - pisemne kolokwium

Ocenę końcową z przedmiotu ustala się jako średnią arytmetyczną z ocen z kolokwium i z ćwiczeń.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Griffin R.W.: <i>Podstawy zarządzania organizacjami</i> , PWN, Warszawa 2007.
2.	Stoner J.A.F., Wankel C.: <i>Kierowanie</i> , Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1994.
3.	Armstrong M.: <i>Zarządzanie zasobami ludzkimi</i> , Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003.
4.	Jasiński A. H.: <i>Innowacje i transfer technologii w procesie transformacji</i> , Difin, Warszawa 2006.
5.	Carr D. K. I in.: <i>Zarządzanie procesem zmian</i> , Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 1998.
6.	Strużycki M. (red.): <i>Podstawy zarządzania przedsiębiorstwem</i> , Oficyna Wyd. SGH, Warszawa 2004.
7.	Wasilewski L.: <i>Podstawy zarządzania jakością</i> , Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania, Warszawa 1998.
8.	Drucker P.F.: <i>Zarządzanie w XXI wieku</i> , Muza S.A., Warszawa 2000.
9.	Kodeks Pracy, Kodeks Cywilny, Kodeks Spółek Handlowych i inne akty prawne
10.	Czasopisma: „Przegląd organizacji”, „Zarządzanie na świecie”.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Aneta Idziak-Jabłońska, Katedra Technologii i Automatyzacji,
idziak-jablonska@itm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09	C1, C2	W1÷W15	1, 2	F1, P2
EU 2	K_W09, K_U08,	C1, C2	W1÷W15	1, 2, 3, 4	F1, P1,

	K_K06		C1÷C15		P2
EU 3	K_W09, K_U08, K-K01	C1, C3	C1÷C15	2,3, 4	F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie zna podstawowych pojęć i definicji z zakresu zarządzania.	Student częściowo zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania.	Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania, potrafi je prawidłowo interpretować.
EU 2	Student nie zna podstawowych metod, narzędzi i technik stosowanych w zarządzaniu organizacjami oraz nie potrafi omówić ich zastosowania w rozwiązywaniu problemów zarządzania	Student częściowo zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami.	Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami.	Student zna podstawowe metody, narzędzia i techniki stosowane w zarządzaniu organizacjami oraz potrafi omówić ich zastosowanie w rozwiązywaniu problemów zarządzania.

EU 3	Student nie potrafi . pozyskać informacji z właściwych źródeł, opracować ich i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, ale nie potrafi ich opracować i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić.	Student potrafi, dla wybranego zagadnienia z zakresu zarządzania organizacjami, pozyskać informacje z właściwych źródeł, opracować je i przedstawić oraz dyskutować na temat wybranego zagadnienia.
-------------	--	---	--	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ
Nazwa angielska przedmiotu	QUALITY MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	humanistyczny obieralny
Klasyfikacja ISCED	0417
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie do problematyki zarządzania jakością.
- C2. Przekazanie studentom wiedzy i umiejętności związanych z nowoczesnym zarządzaniem jakością.
- C3. Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami używanymi w pracy zespołowej w zarządzaniu jakością.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstawowych procesów produkcyjnych.
2. Umiejętność samodzielnego poszerzania wiedzy.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia i definicje z zakresu zarządzania jakością.
- EU 2 – Student potrafi zastosować narzędzia pracy grupowej oraz narzędzia

doskonalenia jakości do rozwiązywania problemów z zakresu zarządzania jakością.

EU 3 – Student sprawnie pracuje w grupie, przyjmując różne role w tym rolę lidera małego zespołu, przedstawia wyniki pracy grupy na forum publicznym, krytycznie dyskutuje i potrafi przyjąć krytykę, rozumie potrzebę nauki przez całe życie i potrzebę samokształcenia i samodoskonalenia.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 - Rozwój metod zarządzania jakością.	1
W 2 - Koncepcje jakości - Deming, Juran, Crosby.	1
W 3 - Kluczowe aspekty zarządzania jakością.	1
W 4 - Kompleksowe zarządzanie jakością – TQM.	1
W 5 - Zasady zarządzania jakością.	1
W 6 - Normy ISO serii 9000 - geneza powstania, nowelizacje.	1
W 7 - Zarządzanie procesowe.	1
W 8 - Koszty jakości.	1
W 9 - Metodologia rozwiązywania problemów.	1
W 10 - Audit. Etapy auditu. Rodzaje auditów. Auditorzy.	1
W 11 - Audit. Etapy auditu. Rodzaje auditów. Auditorzy.	1
W 12 - Certyfikacja.	1
W 13, W14 - „Nowe” narzędzia doskonalenia jakości: Diagram relacji, diagram pokrewieństwa, diagram macierzowy, diagram drzewa, diagram PDPC, diagram strzałkowy. Analiza danych macierzowych.	2
W 15 - Zaliczenie - test	1
Forma zajęć – ĆWICZENIE	Liczba godzin
C 1, 2 – Wprowadzenie, podział na grupy, budowanie zespołów, określanie ról w zespołach.	2
C 3-7 – „Nowe” narzędzia doskonalenia jakości: Diagram relacji, diagram pokrewieństwa, diagram macierzowy, diagram drzewa, diagram PDPC, diagram strzałkowy. Analiza danych macierzowych.	5

C 8- 13 – Praca zespołowa - burza mózgów. Wybór problemu. Postawienie problemu. Poszukiwanie przyczyn. Poszukiwanie rozwiązań. Prezentacja i wybór rozwiązań. Prezentacja i wybór rozwiązań.	6
C 14-15 – Prezentacja rozwiązań, dyskusja	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych,
2. – praca metodą projektu,
3. – praca w zespołach,
4. – platforma e-learningowa.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena aktywności na platformie e-learningowej
F2. – ocena pracy grupowej i projektowej
F3. – ocena z zadań wykonanych w formie e-learningu
P1. – wypadkowa ocen uzyskanych w trakcie semestru

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	4
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Hamrol A., Mantura Wł.: Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2. Hamrol A.: Zarządzanie i inżynieria jakości. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2019.
3. Wawak S.: Zarządzanie jakością. Podstawy, systemy i narzędzia., 2011
4. Liker Jeffrey K.: Droga Toyoty. 14 zasad zarządzania wiodącej firmy produkcyjnej świata, MT Business, 2014.
5. Dobrowolski K.: SKUTECZNE ROZWIĄZYWANIE PROBLEMÓW. Praktyczny poradnik z ćwiczeniami do samodzielnej pracy. https://leanjestdlaludzi.pl/sklep/8d-skuteczne-rozwiazywanie-problemow-praktyczny-poradnik/

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Tomasz Walasek, Katedra Technologii i Automatyzacji,
tomasz.walasek@gmail.com

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W09 K_W_E04	C1, C2	W1÷W15 C1÷C15	1, 2, 3, 4	F1, P1
EU 2	K_W09, K_W_E04 K_U08	C1, C2	W1÷W15 C1÷C15	1, 2, 3, 4	F1, P1
EU 3	K_K02, K_K03, K_K05	C1, C3	C1÷C15	2,3, 4	F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w terminie, nie spełnił kryteriów oceny podanych w poszczególnych zadaniach, uzyskał mniej niż 65% z testów i quizów,	Student wykonał zadania po terminie lecz jego rozwiązanie spełniło podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dostatecznym, z testów i quizów uzyskał od 65 do 79%; potrafi ocenić przydatność	Student wykonał zadania w terminie a jego rozwiązanie spełnia podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dobrym, z testów i quizów uzyskał od 80 do 90%, potrafi ocenić przydatność poszczególnych	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, wykonał zadania w terminie spełniając wszystkie założone kryteria

		poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów.	metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów.	oraz uzyskał powyżej 90% z testów i quizów, potrafi samodzielnie i bezbłędnie ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów.
EU2	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu, nie wykonał zadań w terminie, nie spełnił kryteriów oceny podanych w poszczególnych zadaniach, uzyskał mniej niż 65% z testów i quizów,	Student wykonał zadania po terminie lecz jego rozwiązanie spełniło podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dostatecznym, z testów i quizów uzyskał od 65 do 79%; potrafi ocenić przydatność poszczególnych	Student wykonał zadania w terminie a jego rozwiązanie spełnia podane w poleceniach poszczególnych zadań kryteria w stopniu co najmniej dobrym, z testów i quizów uzyskał od 80 do 90%, potrafi ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, wykonał zadania w terminie spełniając wszystkie założone kryteria oraz uzyskał

		metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów,	zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online,	powyżej 90% z testów i quizów, potrafi samodzielnie i bezbłędnie ocenić przydatność poszczególnych metod i narzędzi zarządzania jakością do rozwiązywania prostych problemów związanych z doskonaleniem procesów, ma świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie w tym z uwzględnieniem metod kształcenia online, potrafi pracować w grupie, przyjmując różne role, potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy
EU3	Student nie potrafi	Student potrafi	Student potrafi	Student sprawnie

	pracować w grupie, nie potrafi kierować małym zespołem, nie potrafi przyjąć odpowiedzialności za efekty jego pracy	pracować w grupie, nie potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	pracować w grupie, przyjmując różne role, potrafi kierować małym zespołem, przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy	pracuje w grupie, przyjmując różne role w tym rolę lidera małego zespołu, przedstawia wyniki pracy grupy na forum publicznym, krytycznie dyskutuje i potrafi przyjąć krytykę, rozumie potrzebę nauki przez całe życie i potrzebę samokształcenia i samodoskonalenia
--	--	--	---	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MECHANIKA PŁYNÓW II
Nazwa angielska przedmiotu	FLUID MECHANICS II
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami opisu, kinematyki i dynamiki płynów rzeczywistych.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obliczania prostych instalacji hydrostatycznych i przepływowych z uwzględnieniem strat hydraulicznych.
- C3.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności pomiarów podstawowych parametrów przepływów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki płynów I.
2. Wiedza z zakresu matematyki, rachunek różniczkowy, całkowy, podstawy algebry wektorów.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu przyrządów pomiarowych i stanowisk dydaktycznych.

4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu dynamiki płynów rzeczywistych i kryteriów podobieństwa przepływów.
- EU 2** – Student zna równanie energii dla przepływu płynu lepkiego, potrafi zdefiniować straty hydrauliczne przepływu w rurociągu i wykorzystać tę wiedzę do obliczania strat przepływu w prostych konfiguracjach rurociągów.
- EU 3** – Student zna sposoby pomiarów ciśnień, prędkości i strumienia objętości i potrafi je wykonać praktycznie, potrafi opracować wyniki pomiarów przeprowadzonych w czasie realizacji ćwiczeń, dokonać oceny wyników, wyciągnąć prawidłowe wnioski i przygotować sprawozdanie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Równanie Bernoulliego dla płynów lepkich, przemiany energii w płynie lepkim, straty wywołane tarciem płynu, straty lokalne, interpretacja przemian energii w przepływie płynu rzeczywistego.	3
W 4-6 – Wybrane zagadnienia obliczania rurociągów, przepływy przez przewody o niekołowym przekroju poprzecznym, iteracyjna metoda obliczania przepływu przez rurociągi, obliczenia przepływu płynu lepkiego przez przewody długie, dobór właściwej średnicy rurociągu dla osiągnięcia zadanego wydatku, obliczanie przepływu przez przewody rozgałęzione.	3
W 7,8 – Równanie ruchu płynu lepkiego – równanie Navier-Stokesa, przykład rozwiązania równania N-S.	2
W 9-11 – Prawo Hagen-Poiseuille’a, ruch laminarny i turbulentny, doświadczenie Reynoldsa, rozkład prędkości w poprzecznym przekroju	3

rury w przepływie turbulentnym.	
W 12,13 – Kryteria podobieństwa przepływów, klasyfikacja kryteriów podobieństwa.	2
W 14,15 – Bezwymiarowe równanie ruchu, sens fizyczny liczb podobieństwa.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1-4 – Zasada zmiany pędu w mechanice płynów.	4
C 5-8 – Równanie Bernoulliego dla przepływów płynów rzeczywistych.	4
C 9-12 – Analityczne rozwiązania równań ruchu.	4
C 13-15 – Podobieństwo przepływów.	3
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Pomiar podstawowych wielkości w ustalonym przepływie jednowymiarowym metodami ciśnieniowymi.	2
L 3,4 – Wyznaczenie współczynnika Coriolisa.	2
L 5-7 – Sprawność działania dyfuzora osiowo-symetrycznego.	3
L 8,9 – Pomiar charakterystycznych wielkości wypływu cieczy ze zbiornika.	2
L 10,11 – Wyznaczanie krytycznej liczby Reynoldsa dla przewodów o kołowym przekroju poprzecznym.	2
L 12,13 – Weryfikacja paradoksu Stevina.	2
L 14,15 – Wyznaczanie wysokości metacentrycznej ciała pływającego.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia rachunkowe z wykorzystaniem multimedialnych środków przekazu i skryptu do ćwiczeń rachunkowych.
3. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
4. – Skrypt i instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
5. – Stanowiska dydaktyczne i przyrządy pomiarowe do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,04

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Drobniak S.: Mechanika płynów – wprowadzenie. TEMPUS PROJECT, Wydawnictwo PCz., 2002.
2. Duckworth R. A.: Mechanika Płynów, WNT, 1983.
3. Puzyrewski R., Sawicki J.: Podstawy mechaniki płynów i hydrauliki, PWN, 1998.
4. Kazimierski Z.: Podstawy mechaniki płynów i metod komputerowej symulacji przepływów, Wyd. Pol. Łódzkiej, 2004.
5. Tuliszką E.: Mechanika płynów, PWN 1980.
6. Tarnogrodzki A.: Dynamika Gazów, WKŁ, 2003.
7. Zbiór zadań z mechaniki płynów. Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2006.
8. Laboratorium mechaniki płynów. Wydawnictwo PCz., Częstochowa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Andrzej Bogusławski, Katedra Maszyn Ciepłych, abogus@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08	C1	W1-15	1	F2, P2
EU 2	K_U05	C2	C1-15	2	F1, F2, P1
EU 3	K_U04	C3	L1-15	3, 4, 5	F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki płynów rzeczywistych i udowodnił to poprawnymi odpowiedziami na pytania testowe.	Student uzyskał poniżej 50% poprawnych odpowiedzi.	Student uzyskał od 50 do 71% poprawnych odpowiedzi.	Student uzyskał od 72 do 91% poprawnych odpowiedzi.	Student uzyskał powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.
EU 2 Student posiada	Student nie	Student nie	Student	Student potrafi

umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu zadań praktyki inżynierskiej.	potrafi nie potrafi wykonać nałożonych na niego zadań, nawet z pomocą prowadzącego.	potrafi samodzielnie wykorzystać nabytej wiedzy, nałożone na niego zadania wykonuje z pomocą prowadzącego.	poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zadań z praktyki inżynierskiej.	dokonać wyboru metody obliczeń oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych zadań praktyki inżynierskiej, i potrafi dokonać ich oceny.
EU 3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki własnych działań.	Student nie potrafi opracować sprawozdania ani zaprezentować wyników swoich badań.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy.	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych

zajęć z danego przedmiotu.

2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TERMICZNE PRZETWARZANIA ODPADÓW
Nazwa angielska przedmiotu	THERMAL WASTE PROCESSING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0711
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	15	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z warunkami realizacji i przebiegu procesu termicznego przetwarzania odpadów.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności zastosowania praw spalania, zgazowania i neutralizacji różnego rodzaju pochodzenia odpadów, organizacji czystych technologii współspalania oraz kontroli emisji gazów poprocesowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu chemii ogólnej, termodynamiki i analizy matematycznej.
2. Umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu chemii oraz termodynamiki.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętności pracy samodzielnej oraz w grupie.

5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu gospodarki odpadami oraz sposobami ich przetwarzania, zna prawa spalania i współspalania.

EU 2 – Student zna ogólne zasady organizacji procesu termicznego przekształcania odpadów, potrafi wyznaczyć podstawowe parametry procesu.

EU 3 – Student zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie technologii przekształcania odpadów, zna metody ograniczania szkodliwych emisji gazów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Źródła powstawania odpadów oraz paliw odpadowych w kraju i na świecie. Składowanie odpadów.	2
W 3,4 – Oddziaływanie procesu spalania, współspalania i składowania odpadów na środowisko naturalne.	2
W 5,6 – Podstawowe regulacje prawne ochrony środowiska. Oszczędzanie energii.	2
W 7-9 – Bilans materialny procesu spalania oraz zgazowania.	3
W 10,11 – Ogólne problemy teorii spalania.	2
W 12,13 – Równowaga chemiczna i prawa działających mas. Zależność równowagi chemicznej od temperatury. Przebieg reakcji chemicznej.	2
W 14,15 – Kinetyka chemicznych reakcji w procesach obróbki termicznej. Piroлиза, utlenianie, reakcje łańcuchowe	2
W 16,17 – Szybkość reakcji chemicznych. Zależność reakcji chemicznych od temperatury. Wpływ ciśnienia na szybkość reakcji.	2
W 18-20 – Techniki produkcji oraz termicznego przetwarzania niskokalorycznych paliw gazowych. Biogaz. Spalanie gazu.	3
W 21-23 – Biopaliwa stałe i ciekłe, korzyści i zagrożenia. Możliwości wytwarzania i przetwarzania biomasy. Spalanie, współspalanie,	3

toryfikacja biopaliw.	
W 24,25 – Współspalanie paliw odpadowych, technologie spalania odpadów komunalnych i niebezpiecznych. Zintegrowana gospodarka odpadami.	2
W 26,27 – Przegląd podstawowych czystych technologii energetycznych: fluidalne technologie spalania i zgazowania odpadów.	2
W 28 – Ogólne wiadomości o procesie fluidyzacji.	1
W 29 – Podstawowe parametry warstwy fluidalnej.	1
W 30 – Technologie gazyfikacji substancji organicznej. Budowa i zasada działania gazyfikatorów. Instalacje oczyszczania gazu generatorowego. Układy IGCC.	1
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1,2 – Skład paliw.	2
C 3,4 – Teoretyczne zapotrzebowanie powietrza.	2
C 5,6 – Ilość i skład gazów poprocesowych.	2
C 7,8 – Teoretyczny udział [CO ₂ i SO ₂] w spalinach suchych.	2
C 9,10 – Bilans pierwiastków w procesie spalania.	2
C 11,12 – Obliczenia stosunku nadmiaru powietrza.	2
C 13 – Wartość opałowa i entalpia spalania.	1
C 14 – Bilans energii w procesach spalania.	1
C 15 – Temperatura spalania.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Oznaczanie zawartości wilgoci w paliwach różnego pochodzenia.	2
L 3,4 – Oznaczanie zawartości popiołu w paliwach odpadowych.	2
L 5,6 – Oznaczanie zawartości części lotnych w paliwach odpadowych.	2
L 7,8 – Oznaczanie wartości opałowej oraz ciepła spalania paliw.	2
L 9,10 – Porównanie kinetyki spalania odosobnionego ziarna paliwa i paliwa odpadowego.	2
L 11,12 – Analiza kinetyki spalania paliw różnego pochodzenia.	2
L 13,14 – Wyznaczanie szybkości spalania ziarna paliwa stałego w strumieniu materiału inertnego.	2

L 15 – Wpływ temperatury paleniska na proces termicznej przemiany paliwa.	1
---	---

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń rachunkowych.
5. – Ćwiczenia audytoryjne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0

1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	11
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	6
Razem godzin pracy własnej studenta:		37
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,52
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jarosiński J.: Techniki czystego spalania, WNT, Warszawa 1996.
2. Kordylewski W.: Spalanie i paliwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, wyd.5, 2008.
3. Kowalewicz A.: Podstawy procesów spalania, WNT, Warszawa 2000.
4. Szargut J.: Termodynamika techniczna, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.
5. Lewandowski W.: Proekologiczne, odnawialne źródła energii, PWN, Warszawa 2017.

6. Williams F.A.: Combustion Theory, Menlo Road. Benjamin 1985.
7. Bis Z.: Kotły fluidalne, teoria i praktyka. Monografia Nr 175 Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010.
8. Combustion and gasification in fluidized beds. Taylor and Francis, USA 2006.
9. Chmielniak T.: Technologie energetyczne, Wydawnictwo, Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

**Dr hab. inż. Piotr Pełka, prof. PCz; Katedra Maszyn Ciepłych,
pelka@imc.pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W12 K_U10 K_U11	C1-C2	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-F4 P1, P2
EU2	K_W12 K_U10 K_U11	C1-C2	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-F4 P1, P2
EU3	K_W12 K_U10 K_U11	C1-C2	W1-W30 L1-L15 C1-C15	1-5	F1-F4 P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu przygotowania i termicznego przetwarzania paliw i odpadów, potrafi swobodnie poruszać się w podanej tematyce.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu termicznego przygotowania i przetwarzania paliw i odpadów.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu gospodarki i przetwarzania paliw i odpadów.	Student opanował wiedzę z zakresu przygotowania i termicznego przetwarzania paliw i odpadów, potrafi prawidłowo zdiagnozować i ocenić zjawiska.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU2, EU3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z projektowaniem i eksploatacją urządzeń procesu termicznego przetwarzania paliw oraz	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów danego zjawiska, nawet z pomocą prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student samodzielnie potrafi wykonać obliczenia podstawowych wielkości, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.

ograniczania emisji.				
----------------------	--	--	--	--

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	KONWERSJA PALIW NISKOJAKOŚCIOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	CONVERSION OF LOW QUALITY FUELS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0711
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	15	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z problematyką paliw niskojakościowych i sposobami ich konwersji.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań podejmujących zagadnienia składu wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji .
- C3.** Nabycie przez studentów umiejętności analizy wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, chemii i matematyki.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu aparatury pomiarowej.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania

postawionych zadań.

4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, a także odczytywania danych z tablic.
5. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.
- EU 2** – Student potrafi rozwiązać zadania podejmujące zagadnienia składu wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.
- EU 3** – Student posiada wiedzę dotyczącą treści zajęć laboratoryjnych oraz posiada umiejętność analizy wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-5 – Rodzaje paliw niskojakościowych. Akty prawne podejmujące metody badania jakości paliw, wymagania jakościowe dla paliw, monitorowanie i kontrolowanie jakości paliw, przetwarzanie termiczne paliw.	5
W 6-10 – Wybrane metody konwersji paliw niskojakościowych (suszenie, brykietowanie, granulowanie, piroliza, toryfikacja, zgazowanie).	5
W 11-15 – Właściwości biomasy, spalanie i współspalanie biomasy.	5
W 16-20 – Właściwości mułów węglowych, spalanie i współspalanie mułów węglowych.	5
W 21-25 – Właściwości osadów ściekowych, spalanie i współspalanie osadów ściekowych.	5
W 26-30 – Produkty termicznej konwersji wybranych paliw niskojakościowych.	5
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1-3 – Obliczenia stechiometryczne. Wyznaczanie jednostkowej zawartości podstawowych składników wybranych paliw.	3

C 4-7 – Bilanse podstawowych pierwiastków paliw. Teoretyczne zapotrzebowanie tlenu/powietrza. Stosunek nadmiaru tlenu/powietrza. Obliczanie jednostkowej ilości spalin.	4
C 8-10 – Obliczanie kaloryczności i energii chemicznej paliw.	3
C 11,12 – Obliczanie temperatury spalania.	2
C 13-15 – Obliczanie sprawności energetycznej i egzergicznej w procesie spalania paliw.	3
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 – Oznaczanie zawartości wilgoci w wybranych paliwach.	3
L 4-6 – Oznaczanie zawartości popiołu w wybranych paliwach.	3
L 7-9 – Oznaczanie zawartości części lotnych w wybranych paliwach.	3
L 10-12 – Oznaczanie wartości opałowej i ciepła spalania wybranych paliw.	3
L 13-15 – Analiza kinetyki spalania wybranych paliw.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacje multimedialne.
2. – Tablice, zestawienia.
3. – Aparatura badawcza, materiały do zajęć laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładów.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć rachunkowych.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych.
P1. – Ocena znajomości zagadnień analizowanych na zajęciach rachunkowych - zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena znajomości zagadnień analizowanych na zajęciach laboratoryjnych i umiejętności przygotowania sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego – zaliczenie na ocenę.**
P3. – Ocena znajomości zagadnień będących przedmiotem wykładu – egzamin.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów

***) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	11
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	6
Razem godzin pracy własnej studenta:		37
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,52

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,6
---	-----

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Aktualne obowiązujące akty prawne.
2. Bień J.B., Wystalska K.: Procesy termiczne w unieszkodliwianiu osadów ściekowych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008.
3. Kordylewski W (red.): Spalanie i paliwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
4. Szargut J.: Termodynamika techniczna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2005.
5. Tomeczek J.: Spalanie węgla. Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice 1992.
6. Szargut J., Guzik A., Górniak H.: Zadania z termodynamiki technicznej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2008.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Agnieszka Kijo-Kleczkowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, kijo@imc.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W12	C1	W1-30	1, 2	F1, P3
EU 2	K_W12 K_U05	C2	C1-15	1, 2	F2, P1
EU 3	K_W12 K_U04	C3	L1-15	1, 2, 3	F3, P2

	K_K02				
--	-------	--	--	--	--

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.
EU 2 Student potrafi rozwiązać zadania podejmujące zagadnienia składu wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.	Student nie potrafi rozwiązać zadań podejmujących zagadnienia składu wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.	Student w stopniu dostatecznym potrafi rozwiązać zadania podejmujące zagadnienia składu wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.	Student w stopniu dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące zagadnienia składu wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi rozwiązać zadania podejmujące zagadnienia składu wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.
EU 3 Student posiada wiedzę dotyczącą treści zajęć laboratoryjnych oraz posiada umiejętność analizy	Student nie posiada wiedzy dotyczącej treści zajęć laboratoryjnych oraz nie	Student w stopniu dostatecznym: posiada wiedzę dotyczącą treści zajęć laboratoryjnych oraz umiejętność	Student w stopniu dobrym: posiada wiedzę dotyczącą treści zajęć laboratoryjnych oraz umiejętność analizy	Student w stopniu bardzo dobrym: posiada wiedzę dotyczącą treści zajęć laboratoryjnych oraz umiejętność

wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.	posiada umiejętności analizy wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.	analizy wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.	wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.	analizy wybranych paliw niskojakościowych i ich termicznej konwersji.
---	--	---	---	---

*Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SYSTEMY OCZYSZCZANIA GAZÓW
Nazwa angielska przedmiotu	GAS TREATMENT SYSTEMS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy dotyczącej powstawania zanieczyszczeń stałych oraz gazowych w procesie spalania paliw energetycznych.
- C2.** Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie możliwości oraz technik kontroli ograniczania oraz wychwytu generowanych zanieczyszczeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu energetyki i ekologii.
2. Podstawowa wiedza dotycząca budowy tłokowych silników spalinowych
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.
5. Umiejętność sporządzania i przedstawiania prezentacji multimedialnej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Posiada szczegółową wiedzę mechanizmów generowania NO_x, SO_x oraz CO_x oraz odpadów stałych w procesie spalania paliw.

EU 2 – Posiada szczegółową wiedzę dotyczącą technik ograniczania emisji oraz oczyszczania gazów w energetyce i przemyśle.

EU 3 – Posiada wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi urządzeń stosowanych w technologiach oczyszczania gazów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Podstawowe regulacje prawne ochrony środowiska: warunki eksploatacji urządzeń przemysłowych przepisy ochrony środowiska naturalnego, możliwości obniżenia emisji szkodliwych związków do atmosfery.	2
W 3,4 – Emisja gazów szkodliwych dla środowiska naturalnego.	2
W 5,6 – Przegląd podstawowych, czystych technologii przemysłowych i energetycznych.	2
W 7-9 – Tlenki azotu. Mechanizmy tworzenia NO _x . Sposoby redukcji NO _x . Metody katalityczne. Reburning. Typy palników. Recyrkulacja spalin.	3
W 10,11 – Mechanizm tworzenia SO ₂ w procesach spalania. Metody odsiarczania. Odsiarczanie paliw, odsiarczanie w procesie spalania.	2
W 12-14 – Metody odsiarczania spalin. Metody mokre i suche. Absorbery i absorpcja. Problematyka odsiarczania spalin w energetyce krajowej. Nowoczesne metody odsiarczania spalin.	3
W 15-17 – Emisja tlenku węgla, sadzy. Emisja popiołu. Odpady paleniskowe. Gospodarka odpadami.	3
W 18-20 – Odpylanie gazów. Pył i jego własności. Ruch ziaren pyłu. Parametry i podstawy procesu odpylania. Mechanizmy odpylania. Procesy odpylania i odpylacze. Odpylacze grawitacyjne i uderzeniowo-inercyjne. Odpylacze odśrodkowe. Opis procesu, zasada działania. Ruch gazu w cyklonie. Cyklony, multicyklony, baterie cyklonów. Odpylacze	3

filtracyjne: tkaninowe, warstwowe, włókniste, ziarniste. Elektrofiltry, zasada działania oraz budowa. Wyładowanie koronowe i ładowanie cząsteczek. Parametry pracy a sprawność odpylania. Zasady projektowania. Dobór i koszty elektrofiltrów.	
W 21-26 – Sekwestracja dwutlenku węgla (carbon capture & storage - CCS), przegląd metod, możliwości ich zastosowania w energetyce. Technologia „pre-combustion”, Technologia post-combustion. Spalanie w atmosferze tlenowej. Metody wychwytu CO ₂ , adsorpcja, chemiczna absorpcja, technika membranowa. Konsekwencje wprowadzenia wychwytu CO ₂ na pracę siłowni oraz niezbędne inwestycje. Przykłady instalacji pilotażowych CCS. Instalacje skojarzone CCS z wydobywaniem ropy i gazu. Warunki opłacalności sekwestracji CO ₂ , wpływ na sprawność obiegu. Przesył oraz składowanie CO ₂ . Zagrożenia środowiskowe. Perspektywy rozwoju sekwestracji CO ₂ .	6
W 27-30 – Rozwiązania konstrukcyjne obniżające emisję substancji szkodliwych z silników spalinowych.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-4 – Modelowanie emisji tlenków węgla w procesie spalania paliw gazowych.	4
L 5-8 – Modelowanie emisji zanieczyszczeń w procesie spalania węgla.	4
L 9-12 – Numeryczna analiza efektywności wychwytu CO ₂ w technologii „post-combustion”.	4
L 13-15 – Modelowanie emisji NO _x w procesie spalania paliw gazowych.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem do symulacji przepływów z reakcjami chemicznymi.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5

Razem godzin pracy własnej studenta:	30
Ogólne obciążenie pracą studenta:	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Gajewski W. i in.: Ekologiczne aspekty przetwarzania energii. Warszawa 1996.
2. Jarosiński J.: Techniki czystego spalania. WNT, Warszawa 1996.
3. Kabsch P.: Odpylanie i odpylacze. WNT, Warszawa 1992.
4. Kordylewski W.: Spalanie i paliwa. Skrypt Politechniki Wrocławskiej, 1993.
5. Warych J.: Oczyszczanie gazów. Procesy i aparatura. WNT. Warszawa, 1998.
6. Chmielniak T., Ziębik A.: Obiegi cieplne nadkrytycznych bloków węglowych. Wyd. Pol. Śląskiej, 2010.
7. Merkisz J.: Ekologiczne problemy silników spalinowych. T 1-2. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Piotr Pełka, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, pelka@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_12 KW_13 KU_12	C1	W1-30 L1-15	1-4	F1, F2, F3, F4, P1
EU2	KW_12 KW_13 KU_12	C2	W1-30 L1-15	1-4	F1, F2, F3, F4, P1
EU3	KW_12 KW_13 KU_12	C2	W5-14 W18-30 L9-12	1-4	F1, F2, F3, F4, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 EU 2	Student nie zna podstawowych mechanizmów emisji substancji szkodliwych do środowiska.	Student posiada podstawową wiedzę na temat emisji substancji szkodliwych do środowiska.	Student posiada podstawową wiedzę na temat emisji substancji szkodliwych do środowiska korzysta ze wskazanych źródeł.	Student potrafi wymienić i omówić powody emisji substancji szkodliwych dla środowiska, korzysta z licznych również obcojęzycznych materiałów.

EU 3	Student nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej budowy, działania i obsługi urządzeń stosowanych w technologiach oczyszczania gazów.	Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi urządzeń stosowanych w technologiach oczyszczania gazów.	Student opanował wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi urządzeń stosowanych w technologiach oczyszczania gazów samodzielnie potrafi wykonać obliczenia podstawowych parametrów procesu.	Student szczegółowo opanował wiedzę dotyczącą budowy, działania i obsługi urządzeń, samodzielnie potrafi wykonać obliczenia podstawowych wielkości, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.
-------------	--	---	--	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ASPEKTY ŚRODOWISKOWE ROZPRZESTRZENIANIA ZANIECZYSZCZEŃ
Nazwa angielska przedmiotu	ENVIRONMENTAL ASPECTS OF POLLUTANTS DISPERSION
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy na temat stanu środowiska oraz rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów i obliczeń związanych z rozprzestrzenianiem zanieczyszczeń, weryfikacji oraz interpretacji danych środowiskowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki i matematyki oraz mechaniki oraz mechaniki płynów.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.

3. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów oraz interpretacji i prezentacji wyników.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student zna i rozumie podstawowe zagadnienia z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów.

EU 2 – Student potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Wprowadzenie. Identyfikacja aspektów środowiskowych i wpływów na środowisko. Podstawowe regulacje prawne ochrony środowiska w zakresie rozprzestrzeniania zanieczyszczeń.	2
W 3-6 – Ogólna charakterystyka zanieczyszczeń z przemysłu i ich skutki dla środowiska.	4
W 7-10 – Sposoby zapobiegania i ograniczania emisji w przemyśle.	4
W 11-14 – Przegląd podstawowych czystych technologii energetycznych. Aspekty środowiskowe wytwarzania i użytkowania energii.	4
W 15-18 – Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń. Monitoring zanieczyszczeń	4
W 19-22 – Emisji CO ₂ do atmosfery- rozwiązania techniczne i technologiczne w różnych obszarach działalności człowieka.	4
W 23-26 – Zanieczyszczenie środowiska jonami metali ciężkich; wybrane sposoby ich usuwania.	4
W 27-30 – Metody modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń. Badania numeryczne.	4
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin

L 1-4 – Modelowanie emisji zanieczyszczeń w procesie spalania paliw gazowych.	4
L 5-8 – Modelowanie emisji zanieczyszczeń w procesie spalania węgla.	4
L 9-12 – Modelowanie procesu rozprzestrzeniania zanieczyszczeń gazowych w obszarze zabudowanym.	4
L 13-15 – Modelowe badania procesu rozprzestrzeniania zanieczyszczeń gazowych w obszarze zabudowanym.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, sprawozdania.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Laboratorium komputerowe z oprogramowaniem do symulacji przepływów z reakcjami chemicznymi.
5. – Platforma e-learningowa.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych.
F2. – Ocena z zadań wykonanych w e-learningu.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium zaliczeniowe.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30

1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska
2. Rutkowski J.D.: Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego. Politechnika Wrocławska Wrocław 1993.
3. Górka K., Poskrobko B., Radecki W.: Ochrona środowiska – problemy społeczne, ekonomiczne i prawne. PWE Warszawa 1995.

4. Preisner L., Pindór T.: Przeglądy efektywności przemysłowej i ochrony środowiska. Wyd.3, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2000.
5. Jędrzejewski J.: Procesy przemysłowe a zanieczyszczenie środowiska. Przemysł hutniczy i cementowy. PWN Warszawa 1987.
6. Gajewski W. i in.: Ekologiczne aspekty przetwarzania energii. Warszawa 1996.
7. Jarosiński J.: Techniki czystego spalania. WNT, Warszawa 1996.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Renata Gnatowska, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych,
gnatowska@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W13 K_U12	C1	W1-30	1-5	P2, F2
EU 2	K_W13 K_U12	C2	W1-30 L1-30	1-5	F1, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę nt. emisji	Student nie posiada wiedzy nt. emisji	Student posiada dostateczną wiedzę nt.	Student posiada podstawową wiedzę nt.	Student posiada szczegółową wiedzę nt.

zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów.	zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów.	emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów.	emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów.	emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz metod oczyszczania gazów.
EU 2 Student potrafi zastosować metody modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i wykonać analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student nie potrafi zastosować metody modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i wykonać analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student potrafi zastosować metody modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i wykonać analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych z pomocą nauczyciela w podstawowym zakresie.	Student potrafi zastosować metody modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i wykonać analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych z pomocą nauczyciela na dobrym poziomie.	Student potrafi samodzielnie zastosować metody modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń i wykonać analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych w sposób przejrzysty i szczegółowy.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SIŁOWNIE I MIKROSIŁOWNIE
Nazwa angielska przedmiotu	THERMAL AND MICRO POWER PLANTS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15E	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie wiedzy z zakresu podstaw siłowni ciepłych, kogeneracji i poligeneracji, mikrosiłowni energetycznych, budowy i charakterystyki kotłów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw fizyki, z uwzględnieniem termodynamiki.
2. Znajomość podstaw chemii.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Wiedza z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń mechanicznych.
5. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów ciepłoprzepływowych.
6. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.

7. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
8. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student zna procesy i sprawności klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej.
- EU 2** – Student zna istotę procesów poligeneracji, kogeracji i mikrosiłowni energetycznych.
- EU3** – Student zna budowę i rodzaje kotłów, ma wiedzę z zakresu bilansu cieplnego kotła.
- EU 4** – Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Obieg Carnota - silniki i maszyny robocze – podstawowe typy, zasady pracy, zakresy zastosowań.	1
W 2-4 – Parowa technologia przetwarzania energii pierwotnej na przykładzie konwencjonalnej cieplnej siłowni kondensacyjnej – sprawności siłowni (parametry podkrytyczne i nadkrytyczne); obieg wody.	3
W 5,6 – Technologie wytwarzania ciepła, energii elektrycznej i chłodu. Gospodarka skojarzona – poligeneracja, kogeneracja.	2
W 7 – Układy RC i ORC.	1
W 8 – Klasyfikacja siłowni i mikrosiłowni.	1
W 9,10 – Kocioł jako element systemu energetycznego. Pojęcia i wielkości charakterystyczne kotła; elementy składowe urządzenia kotłowego.	2
W 11,12 – Bilans cieplny oraz sprawność energetyczna urządzenia kotłowego.	2
W 13-15 – Podział kotłów. Paleniska kotłowe: paleniska kotłowe warstwowe, paleniska komorowe pyłowe, gazowe i olejowe, paleniska	3

fluidyzacyjne.	
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1,2 – Poznanie procesu technologicznego elementów ciśnieniowych kotła.	2
L 3-5 – Pobieranie i przygotowanie próbek węgla i popiołu w celu wykonania analizy technicznej.	3
L 6-8 – Wykonanie analizy technicznej węgla i popiołu.	3
L 9,10 – Wykonanie analizy elementarnej wybranego paliwa.	2
L 11,12 – Bilans cieplny kotła.	2
L 13,14 – Bilans cieplny wymiennika ciepła.	2
L 15,16 – Badania emisji pyłu z kotła.	2
L 17,18 – Pomiar składu spalin kotłowych.	2
L 19,20 – Badania odpylacza spalin kotłowych.	2
L 21-24 – Oznaczenie składu ziarnowego próbek węgla i popiołu.	4
L 25,26 – Bilans cieplno-przepływowy instalacji młynowej kotła energetycznego.	2
L 27,28 – Analiza pracy ogniwa wodorowego.	2
L 29,30 – Wykorzystanie techniki komputerowej do obliczeń bilansowych kotła.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).
2. – Strony internetowe producentów kotłów wodnych i parowych.
3. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
4. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
5. – Stanowiska do ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych.
--

F2. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych objętych programem nauczania.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych.
P1. – Ocena zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych oraz prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena realizacji zadania sprawdzającego z zakresu treści wykładowych – egzamin.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		48
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	17
Razem godzin pracy własnej studenta:		52

Ogólne obciążenie pracą studenta:	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,92
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2021.
2. Chmielniak T.: Energetyka wodorowa. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2020.
3. Kapitaniak A. i in.: Budowa i obsługa kotłów. WNT, Warszawa 1991.
4. Kotlewski F. i in.: Pomiary w technice cieplnej. WNT, Warszawa 1972.
5. Kruczek S. : Kotły. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
6. Kucowski J. i in.: Energetyka a ochrona środowiska. WNT, Warszawa 1994.
7. Laudyn D. i in.: Elektrownie. WNT, Warszawa 1995.
8. Orłowski P. i in.: Kotły parowe. Konstrukcja i obliczenia. WNT, Warszawa 1979.
9. Orłowski P. i in.: Kotły parowe w energetyce przemysłowej. WNT, Warszawa 1991.
10. Wróblewski T. i in.: Urządzenia kotłowe. WNT, Warszawa 1973.
11. www.elektroenergetyka.pl

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Dariusz Urbaniak, Katedra Maszyn Ciepłych, urbaniak@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11 K_W16 K_U10 K_U15	C1	W1-4 L1-13	1-5	F1-3, P1, P2
EU2	K_W11 K_W16 K_U10 K_U15	C1	W5-8 L27-28	1-5	F1-3, P1, P2
EU3	K_W11 K_W16 K_U10 K_U15	C1	W9-15 L1-26 L29-30	1-5	F1-3, P1, P2
EU4	K_W11 K_W16 K_U10 K_U15	C1	L1-30	2-5	F1-3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student zna procesy i sprawności klasycznej	Student nie zna procesów i sprawności klasycznej	Student częściowo zna procesy i sprawności	Student w stopniu zadowalającym zna procesy	Student bardzo dobrze zna procesy i sprawności

parowej siłowni kondensacyjnej.	parowej siłowni kondensacyjnej	klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej	i sprawności klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej	klasycznej parowej siłowni kondensacyjnej
EU2 Student zna istotę procesów poligeneracji, kongregacji i mikrosiłowni energetycznych	Student nie zna istoty procesów poligeneracji, kongregacji i mikrosiłowni energetycznych	Student w stopniu ograniczonym zna istotę procesów poligeneracji, kongregacji i mikrosiłowni energetycznych.	Student w stopniu zadowalającym zna istotę procesów poligeneracji, kongregacji i mikrosiłowni energetycznych.	Student w stopniu bardzo dobrym zna istotę procesów poligeneracji, kongregacji i mikrosiłowni energetycznych.
EU3 Student zna budowę i rodzaje kotłów, ma wiedzę z zakresu bilansu ciepłego kotła.	Student nie zna budowy i rodzajów kotłów, nie posiada wiedzy z zakresu bilansu ciepłego kotła.	Student w stopniu ograniczonym zna budowę i rodzaje kotłów, posiada wiedzę z zakresu bilansu ciepłego kotła w stopniu ograniczonym.	Student w stopniu zadowalającym zna budowę i rodzaje kotłów, ma wiedzę z zakresu bilansu ciepłego kotła.	Student w stopniu bardzo dobrym zna budowę i rodzaje kotłów oraz ma wiedzę z zakresu bilansu ciepłego kotła.
EU4 Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.	Student nie opracował sprawozdania z przebiegu realizacji ćwiczeń laboratoryjnych	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium, ale nie potrafi zinterpretować i dokonać	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium i potrafi zinterpretować i dokonać	Student wykonał sprawozdanie z laboratorium, potrafi w sposób zrozumiały zinterpretować

		analizy wyników	analizy wyników	otrzymane wyniki, zaprezentować je oraz przedyskutować
--	--	-----------------	-----------------	--

*Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwłkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WYMIANA CIEPŁA
Nazwa angielska przedmiotu	HEAT TRANSFER
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów ze sposobami wymiany ciepła.
- C2.** Nabycie umiejętności w zakresie samodzielnego rozwiązywania podstawowych zagadnień z wymiany ciepła.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z podstaw matematyki, fizyki, termodynamiki i miernictwa cieplnego.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych w celu rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji oraz odczytywania danych z tablic, wykresów i zestawień.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu wymiany ciepła.
- EU 2** – Student zna zasady wymiany ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie.
- EU 3** – Student potrafi samodzielnie rozwiązać typowe zadania dotyczące przekazywania ciepła.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1,2 – Zasady przepływu ciepła, podstawowe definicje.	2
W 3,4 – Przewodzenie ciepła. Pole temperatur, prawo Fouriera.	2
W 5,6 – Wnikanie i przenikanie ciepła. Prawa Newtona i Pecleta.	2
W 7,8 – Przewodzenie ciepła w prętach i żebrach.	2
W 9,10 – Nieustalone przewodzenie ciepła.	2
W 11-14 – Konwekcja swobodna. Mechanizm powstawania konwekcji, równania konwekcji swobodnej.	4
W 15,16 – Konwekcja wymuszona. Przekazywanie ciepła podczas wymuszonego przepływu substancji płynnej w kanale.	2
W 17,18 – Konwekcja wymuszona przy opływie obiektów.	2
W 19-22 – Przekazywanie ciepła przez promieniowanie. Prawa: Plancka, Lamberta, Stefana-Boltzmana i Kirchoffa.	4
W 23-26 – Przekazywanie ciepła podczas zmiany stanu skupienia cieczy. Wrzenie z konwekcją swobodną i wymuszoną w obiekcie otwartym i zamkniętym. Kondensacja błonkowa i kropłowa.	4
W 27-30 – Wymienniki ciepła. Typy rekuperatorów. Rozkład temperatury w skraplaczu i parowaczu. Rozkład temperatury w wymiennikach współprądowych i przeciwprądowych.	4
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1-4 – Obliczanie wielkości opisujących ustalone przewodzenie ciepła w jednowarstwowej i wielowarstwowej przegrodzie płaskiej i cylindrycznej.	4

C 5-8 – Wyznaczanie wybranych parametrów opisujących ustaloną konwekcję swobodną płynu w przestrzeni nieograniczonej i ograniczonej.	4
C 9-12 – Wyznaczanie wybranych parametrów opisujących ustaloną konwekcję wymuszoną płynu przy przepływie przez kanał oraz opływie płyty, walca i pęku rur.	4
C 13-16 – Obliczanie wielkości opisujących ustalone przenikanie ciepła w jednowarstwowej i wielowarstwowej przegrodzie płaskiej i cylindrycznej.	4
C 17-20 – Obliczanie wielkości opisujących promieniowanie między dwiema równoległymi powierzchniami płaskimi lub cylindrycznymi powierzchniami współosiowymi.	4
C 21,22 – Obliczanie wielkości opisujących promieniowanie między dwoma różnymi układami powierzchni w przestrzeni.	2
C 23-26 – Wyznaczanie parametrów charakteryzujących ustalone przekazywanie ciepła w wymienniku współprądowym.	4
C 27-30 – Wyznaczanie parametrów charakteryzujących ustalone przekazywanie ciepła w wymienniku przeciwprądowym.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Wykresy, tablice, zestawienia.
3. – Podręczniki, przykładowe zadania.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do zajęć.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadań rachunkowych.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów na ćwiczeniach rachunkowych – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich sprawdzianów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	12
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brodowicz K.: Teoria wymienników ciepła i masy. PWN, Warszawa 1982.
2. Hobler T.: Ruch ciepła i wymienniki. WNT, Warszawa 1986.
3. Kalinowski E.: Przekazywanie ciepła i wymienniki. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1999.
4. Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. PWN, Warszawa 1998.
5. Pastucha L., Otwinowski H.: Podstawy przekazywania ciepła. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1999.
6. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WNT, Warszawa 2020.
7. Zarzycki R.: Wymiana ciepła. WN PWN, Warszawa 2020.
8. Zbroński D.: Wymiana ciepła. Skrypt do ćwiczeń rachunkowych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Henryk Otwinowski, Katedra Maszyn Ciepłych,
otwinowski@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W08	C1	W1-30	1	F3, P2
EU 2	K_W08 K_U05	C1, C2	W1-26 C1-22	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1, P2
EU 3	K_U05	C2	C1-30	2, 3	F1, F2, F3, P1

FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu wymiany ciepła (rodzaje, zasady i zastosowanie) i wymienników stosowanych w przemyśle.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu wymiany ciepła.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu wymiany ciepła dotyczącą jej rodzajów, zasad i zastosowania.	Student w stopniu dobrym opanował wiedzę z zakresu wymiany ciepła i wymienników stosowanych w przemyśle.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 3 Student potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowe zagadnienia z wymiany ciepła.	Student nie potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowych zagadnień z wymiany ciepła.	Student częściowo potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowe zagadnienia z wymiany ciepła.	Student w stopniu dobrym potrafi samodzielnie rozwiązać podstawowe zagadnienia z wymiany ciepła.	Student potrafi samodzielnie i bezbłędnie rozwiązać podstawowe zagadnienia z wymiany ciepła i właściwie opisuje złożoną wymianę ciepła przy użyciu dostępnych źródeł.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN II
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MACHINE DESIGN II
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	30	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Uzyskanie przez studentów poszerzonej wiedzy z zakresu budowy, sposobu przenoszenia obciążeń i projektowania elementów maszyn, w tym łożyskowania i zespołów przekazywania napędu.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności identyfikowania obciążenia i obliczania elementów maszyn oraz samodzielnego projektowania zespołów maszyn i urządzeń.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu zapisu konstrukcji.
2. Znajomość mechaniki i wytrzymałości materiałów w podstawowym inżynierskim zakresie.
3. Znajomość podstaw projektowania elementów maszyn.
4. Umiejętność obsługi komputera.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z internetowych

baz wiedzy.

6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – potrafi sformułować i omówić szczegółowe zasady projektowania, w tym drgania, wyważanie, smarowanie, zagadnienia kontaktowe,

EU 2 – Potrafi opracować procedurę pomiarową podstawowych parametrów pracy układów mechanicznych oraz przeprowadzić odpowiednie pomiary i analizę wyników.

EU 3 – potrafi zidentyfikować obciążenie i przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe elementów maszyn,

EU 4 – potrafi samodzielnie wykonać projekt zespołu mechanicznego do realizacji określonych zadań technicznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć –WYKŁAD	Liczba godzin
W1-2 – Koła zębate walcowe o zębach śrubowych, podstawowe wymiary kół o zębach śrubowych, zastępcza liczba zębów, liczba przyporu w kołach o zębach śrubowych..	2
W3-4 – Przekładnie zębate walcowe: problemy konstrukcyjne, smarowanie, zagadnienia dynamiki, optymalizacja przekładni.	2
W5-6 – Wały i osie, obliczenia ugięcia, drgania wałów, wyważanie.	2
W7 – Zagadnienia kontaktowe - strefa styku brył niepełaskich.	1
W8 – Przekładnie obiegowe: obliczenia kinematyczne i zasady projektowania.	1
W9 – Przekładnie pasowe.	1
W10 – Przekładnie łańcuchowe.	1
W11-12 – Przekładnie cierne.	2
W13 – Łożyska toczne specjalne.	1
W14 – Łożyskowania toczne, eksploatacja, smarowanie, uszczelnienia.	1
W15 – Elementy rurociągów.	1

Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L1 - Pomiar odchyłek kształtu elementów typu wał lub tarcza	2
L2 - Wyznaczanie sprawności pracy połączenia gwintowego stosowanego w mechanizmach śrubowych	2
L3 - Pomiar oporów ruchu obrotowego łożysk tocznych	2
L4 - Analiza warunków nośności łożyska ślizgowego porzecznego w warunkach smarowania hydrodynamicznego	2
L5 - Analiza obciążenia połączeń śrubowych ze śrubami napiętymi wstępnie	2
L6 – Wyznaczanie momentu tarcia w połączeniach śrubowych obciążanych siłami poprzecznymi	2
L7 – Wyznaczanie obciążeń przekładni pasowej	2
L8 – Montaż i demontaż układów przeniesienia napędu	2
L9 – Identyfikacja parametrów geometrycznych wybranego elementu układu przenoszenia napędu	2
L10 – Regulacja parametrów montażowych układu przeniesienia napędu	2
L11 - Wyznaczanie sprawności: przekładni dwustopniowej z kołami zębatymi walcowymi i przekładni ślimakowej	2
L12 – Wyznaczanie ewolwentowego zarysu kół zębatych z uwzględnieniem warunków korekcji zarysu zęba	2
L13 – Analiza parametrów kinematycznych przekładni obiegowej	2
L14 – Oszacowanie momentu tarcia w sprzęgle wielopłytkowym ciernym	2
L15 – Badanie warunków wyboczenia prętów pryzmatycznych	2
Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
PR1 – Układ napędowy – założenia zadania projektowego.	1
PR2 – Koncepcja rozwiązania zadania projektowego.	2
PR3 – Wstępne obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatej.	3
PR4 – Obliczenia wytrzymałościowe i konstrukcyjne wałka.	3
PR5 – Dobór i obliczenia układu łożyskowania oraz pozostałych elementów układu i finalne rozwiązanie zadania.	3
PR5 – Wykonanie rysunku zestawieniowego.	10

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – cykl prezentacji komputerowych do wszystkich tematów wykładów
2. – stanowiska laboratoryjne
3. – stanowiska komputerowe
4. – program Autodesk AutoCAD – licencja edukacyjna dostępna w laboratorium komputerowym
5. – tablice, katalogi, normy

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń projektowych
F2 – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F3 – ocena umiejętności stosowania wiedzy nabytej podczas wykładu
F4 – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń projektowych
F5 – ocena realizacji zadania podczas ćwiczeń laboratoryjnych
F6 – ocena aktywności podczas zajęć
P1 – ocena poprawności rozwiązania projektowego– zaliczenie na ocenę*
P2 – ocena poprawności wykonania ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji poszczególnych etapów zadania projektowego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	30

1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	3
2.3	Przygotowanie projektu	6
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	8
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		25
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,76

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Połączenia, sprężyny, wały i osie. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012.
2. Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn. Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. Pod red. E. Mazanka. WNT, Warszawa 2012.
3. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją B. Branowskiego. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007.
4. Podstawy konstrukcji maszyn. Pod redakcją Z. Osińskiego. PWN, Warszawa 2002.
5. L. Kurmaz, O. Kurmaz: Projektowanie węzłów i części maszyn. Wydawnictwo

Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2011.
6. Z. Osiński, J. Wróbel: Teoria konstrukcji. PWN, Warszawa 1995.
7. A. Dziama, M. Michniewicz, A. Niedźwiedzki: Przekładnie zębate. PWN, 1995.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Janusz Szmidla prof. PCz., Katedra Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn, szmidla@imipkm.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W07	C1	W1 – W11	1	F3, P3
EU2	K_W07 K_U04 K_U06	C2	L1_L15	2, 3	F2, F3,F5,F 6, P2
EU3	K_W07 K_U06 K_K01	C2	PR3 , PR4	3,5	F3,F4,P 1,P2
EU4	K_W05 K_W07 K_U06 K_U07 K_K01 K_K01	C2	PR1, PR2, PR5, PR6	3, 4, 5	F1, F3, F4, F6, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu zasad projektowania	Student częściowo opanował wiedzę z zasad projektowania	Student opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, zna szczególne zasady, ma wiedzę o rozszerzonych metodach obliczeń elementów maszyn	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu zasad projektowania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2	Student nie opanował wiedzy z zakresu podstawowych badań typowych części elementów maszyn	Student zna podstawowe parametry analizowanych układów, potrafi dokonać wskazanych pomiarów. Opracowanie procedur pomiarowych wymaga pomocy prowadzącego	Student zna podstawowe parametry analizowanych układów, potrafi dokonać wskazanych pomiarów. Potrafi samodzielnie opracować procedurę pomiarową.	Student zna podstawowe parametry analizowanych układów, potrafi dokonać wskazanych pomiarów. Potrafi samodzielnie opracować procedurę pomiarową oraz znaleźć słabe i mocne strony stosowanych

				metod badawczych .
EU3	Student nie potrafi obliczyć wymiarów elementów maszyn, ani rozwiązać prostych zadań wytrzymałościowych	Student nie potrafi w pełni samodzielnie rozwiązać zadania inżynierskiego, potrzebuje pomocy prowadzącego	Student samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń, potrafi zidentyfikować obciążenie i obliczyć poprawnie wymiary elementów maszyn	Student potrafi samodzielnie określić wariantowe rozwiązania problemów inżynierskich, bez trudu wykonuje złożone obliczenia maszyn.
EU4	Student nie potrafi wykonać podstawowych obliczeń podzespołu maszynowego.	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe, ale nie w pełni samodzielnie	Student wykonał wyznaczone zadania obliczeniowe podzespołów maszyn, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał wyznaczone zadania, potrafi w sposób zrozumiały uzasadnić zastosowane metody, zna ich słabe i mocne strony

*Ocena półroczowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półroczowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia

efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PROJEKT INŻYNIERSKI
Nazwa angielska przedmiotu	ENINEERING PROJECT
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0710
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	45	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie wiedzy dotyczącej projektowania i badania systemów rozdrabniania materiałów sypkich.
- C2.** Zdobycie umiejętności wykonywania zaawansowanego projektu, przede wszystkim dzięki pracy własnej, z niewielką pomocą prowadzącego. W szczególności rozwiązania postawionego problemu, doboru literatury, metod badawczych, przedstawienia i krytycznej analizy wyników. Dokładna specyfikacja zależna jest od tematyki pracy dyplomowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza w zakresie budowy urządzeń do rozdrabniania.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

4. Umiejętność prawidłowej interpretacji i zrozumiałej prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną w zakresie wystarczającym do posługiwania się nowoczesnymi metodami projektowania oraz badania urządzeń rozdrabniających.
- EU 2** – Student potrafi samodzielnie analizować i rozwiązywać problemy techniczne dotyczące konstrukcji i badania urządzeń rozdrabniających.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – PROJEKT	Liczba godzin
<p>P1-2 – Sprecyzowanie założeń i zakresu projektu. Tematy projektu są wybierane indywidualnie z problematyki dotyczącej konstrukcji, badania i eksploatacji urządzeń rozdrabniających. Temat i zakres projektu może uwzględniać indywidualne zainteresowania studenta.</p> <p>P3-26 – Zakres projektu o tematyce konstrukcyjnej obejmuje obliczenia przepływowe i wytrzymałościowe wybranego podzespołu młyna lub klasyfikatora oraz rysunki zestawieniowe całego podzespołu i rysunki wykonawcze niektórych jego części. Zakres prac badawczych i eksploatacyjnych obejmuje pomiary statycznych i szybkozmiennych wielkości mechanicznych, przepływowych, pomiary drgań i hałasu, diagnostykę stanu technicznego i stopnia zużycia maszyn oraz analizę przyczyn ich uszkodzeń.</p> <p>P27-30 – Weryfikacja raportu końcowego i multimedialna prezentacja wyników.</p>	45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Komputery z specjalistycznym oprogramowaniem.
2. – Stanowiska badawcze wyposażone w odpowiednią aparaturę pomiarową.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena umiejętności praktycznego zastosowania wiedzy zdobytej w czasie
--

studiów.
F2. – Ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów technicznych.
F3. – Ocena sprawozdania z realizacji zajęć projektowych.
P1. – Ocena zdobytej wiedzy podczas realizacji projektu oraz ocena prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	45
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	35
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	3,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Chmielniak T., Rusin A., Czwiertnia K.: Turbiny gazowe. Maszyny przepływowe tom 25. Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. Wrocław 2001
2. Gryboś R.: Drgania maszyn. WPŚ, Gliwice 2009.
3. Jędrzejowski J.: Mechanika układów korbowych silników samochodowych. WKŁ, Warszawa 1986.
4. Reza N. Jazar: Vehicle Dynamics: Theory and Applications. Springer Science+Business Media LLC,2008.
5. Maass H., Klier H.: Momente und deren Ausgleich in der Verbrennungskraftmaschine, Springer Verlag 1981.
6. Matzke W.: Projektowanie rozrzędu czterosurowych silników trakcyjnych. WKiŁ, Warszawa 1986.
7. Mitschke M., Walentynowicz H.: Dynamik von Kraftfahrzeugen. Springer Verlag 2003.
8. Perycz S.: Turbiny parowe i gazowe. Maszyny przepływowe tom 10. Zakład Narodowy im. Ossolińskich Wydawnictwo Polskiej Akademii Nauk. Wrocław 1992.
9. Traupel W.: Thermische Turbomaschinen: Geänderte Betriebsbedingungen, Regelung, Mechanische Probleme, Temperaturprobleme, Tom 2. Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2001.
10. Pozostałe pozycje literaturowe dobierane są w zależności od tematu projektu.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

**Dr hab. inż. Arkadiusz Szymanek, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych,
szzymanek@imc.pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W03 K_U04	C1, C2	P1-45	1,2	F1-3, P1
EU2	K_W03 K_U04	C1, C2	P1-45	1,2	F1-3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w projektowanych maszynach i urządzeniach cieplnych.	Student nie zna obiegów cieplnych, procesów przepływowych, cieplnych i mechanicznych zachodzących w projektowanych maszynach i urządzeniach cieplnych.	Student częściowo zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w projektowanych maszynach i urządzeniach cieplnych.	Student zadowalająco zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w projektowanych maszynach i urządzeniach cieplnych.	Student bardzo dobrze zna obiegi cieplne, procesy przepływowe, cieplne i mechaniczne zachodzące w projektowanych maszynach i urządzeniach.

*Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia

się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TRANSPORT I MAGAZYNOWANIE MATERIAŁÓW SYPKICH
Nazwa angielska przedmiotu	TRANSPORT AND STORAGE OF LOOSE MATERIALS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej i praktycznej z zakresu systemów magazynowania i transportu materiałów w systemach energetycznych.
- C2.** Nabycie przez studentów, umiejętności w zakresie opisywania i określania właściwości materiałów sypkich z energetyki.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw z fizyki oraz mechaniki.
2. Podstawowa wiedza z zakresu podstawowych technologii energetycznych.
3. Umiejętność doboru metod pomiarowych z zakresu analiz ziarnowych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania, ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości.
- EU 2** – Student potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.
- EU 3** – Student potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od rodzaju materiału.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-4 – Podstawowe pojęcia z dziedziny transportu i magazynowania materiałów sypkich.	4
W 5-8 – Zbiorniki na popioły oraz sorbenty.	4
W 9,10 – Bunkry paliwowe na paliwa stałe.	2
W 11-14 – Podstawy doboru i projektowania zbiorników (stalowe, betonowe).	4
W 15,16 – Transport pneumatyczny.	2
W 17,18 – Hydrotransport.	2
W 19,20 – Taśmy transportowe.	2
W 21,22 – Najczęściej spotykane awarie i problemy transportowe.	2
W 23,24 – Wpływ składu chemicznego oraz fizycznego produktów na destrukcja transportowa materiałów sypkich.	2
W 25,26 – Pomiary wilgotności materiałów, fluidyzacja zbiorników.	2

W 27,28 – Przygotowanie powietrza do transportu.	2
W 29,30 – Pobór próbek do analizy, metody przygotowania materiału reprezentatywnego i referencyjnego.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-4 – Analiza składu ziarnowego popiołów lotnych - metody sitowe oraz laserowe.	4
L 5-8 – Analiza składu ziarnowego żużli oraz popiołów dennych - metody sitowe.	4
L 9-12 – Analiza zawartości wilgoci - paliwa stałe, sorbenty.	4
L 13-16 – Suszenie oraz klasyfikacja ziarnowa paliw stałych.	4
L 17-22 – Części palne w popiołach lotnych, dennych oraz żużlach – metody oznaczania oraz ich wpływ na transportowalność i składowanie.	6
L 23-26 – Transport materiałów sypkich przy wykorzystaniu podajników ślimakowych.	4
L 27-30 – Transport materiałów przy wykorzystaniu przenośników bez ciągnowych rurowych.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Pokaz metod badawczych.
4. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
5. – Przyrządy pomiarowe.
6. – Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	L.M. Razumow: Fluidyzacja i transport materiałów sypkich. WNT 1965.
2.	A. Chalicka, D. Franczek: Projektowanie zbiorników żelbetowych na materiały sypkie. PWN 1985.
3.	J. Palarski: Hydrotransport. WNP 1975.
4.	Z. Kledyński: Zagospodarowanie popiołów lotnych. Oficyna Wydawnicza PW, 2016.
5.	J. Tajchman: Obliczanie i budowa silosów. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 1989.
6.	D. Laudyn: Elektrownie. WNT 2006.
7.	B. Bilitewski: Podręcznik gospodarki odpadami, teoria i praktyka. Springer 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Ciepłych, pyrc@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KW_18	C1, C2	W1-30	1	P2
EU2	KU_18	C1, C2	L1-30	2-6	F1, F2, P1
EU3	K_K01	C1, C2	L1-30	2-6	F1, F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekt uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1				
Student opanował wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania, ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości.	Student nie opanował wiedzy na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, nie zna zasad magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), nie zna terminologii z zakresu transportu i magazynowania nie ma szczegółowej wiedzy w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości.	Student w stopniu dostatecznym opanował wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości.	Student w stopniu dobrym opanował wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości.	Student w stopniu bardzo dobrym opanował wiedzę na temat postaw transportu pneumatycznego, hydraulicznego oraz taśmowego, zna zasady magazynowania materiałów sypkich (higroskopijność, fluidyzacja, warstwa, przygotowanie powietrza), zna terminologię z zakresu transportu i magazynowania ma szczegółową wiedzę w zakresie metod i układów pomiarowych stosowanych w pomiarach ziarnistości.

<p>EU2</p> <p>Student potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</p>	<p>Student nie potrafi przeprowadzić pomiarów rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizy wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</p>	<p>Student w stopniu dostatecznym potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</p>	<p>Student w stopniu dobrym potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</p>	<p>Student w stopniu bardzo dobrym potrafi przeprowadzić pomiary rozkładów ziarnowych podstawowych substratów i produktów stosowanych w systemie energetycznym oraz przeprowadzić analizę wyników uzyskanych w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.</p>
<p>EU3</p> <p>Student potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od rodzaju materiału.</p>	<p>Student nie potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedniego systemu transportu i magazynowania zależnego od rodzaju materiału.</p>	<p>Student w stopniu dostatecznym potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od</p>	<p>Student w stopniu dobrym potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od rodzaju</p>	<p>Student w stopniu bardzo dobrym potrafi, w oparciu o analizę danych dobrać odpowiedni system transportu i magazynowania zależny od</p>

		rodzaju materiału.	materiału.	rodzaju materiału.
--	--	-----------------------	------------	-----------------------

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	HYDRAULICZNE I PNEUMATYCZNE SYSTEMY TRANSPORTU
Nazwa angielska przedmiotu	HYDRAULIC AND PNEUMATIC TRANSPORT SYSTEM
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z hydraulicznym i pneumatycznym napędem i systemem transportu.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i projektowaniu podstawowych systemów transportu hydraulicznego i pneumatycznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu mechaniki płynów, elektrotechniki.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń technologicznych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu transportu hydraulicznego i pneumatycznego.

EU 2 – Student zna konstrukcje urządzeń transportu z napędem hydraulicznym i pneumatycznym.

EU 3 – Student potrafi obliczyć i dobrać system transportu hydraulicznego i pneumatycznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć –WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Wiadomości ogólne o systemach hydraulicznych i pneumatycznych. Ciśnienie, przepływ czynnika, pojęcia podstawowe.	2
W 3,4 – Zalety i wady układów hydraulicznych i pneumatycznych. Przykłady zastosowania hydrauliki siłowej i pneumatyki w systemach transportowych.	2
W 5,6 – Rozwój i zastosowanie urządzeń hydraulicznych i pneumatycznych w technice	2
W 7-10 – Podstawowe elementy i zespoły układu hydraulicznego i pneumatycznego. Budowa, charakterystyki pomp, silników, zaworów, rozdzielaczy.	4
W 11,12 – Elementy pomocnicze w systemach hydraulicznych i pneumatycznych. Zbiorniki, filtry, przetworniki ciśnienia.	2
W 13,14 – Regulacja prędkości obrotowej i liniowej w układach hydraulicznych i pneumatycznych.	2
W 15-18 – Przekładnia hydrostatyczna. Budowa, charakterystyki, przykłady rozwiązań i konstrukcji.	4
W 19-22 – Sterowanie elektryczne i elektroniczne w systemach transportu hydraulicznego i pneumatycznego. Układy napędu i sterowania z zaworami proporcjonalnymi.	4
W 23,24 – Pozycjonowanie hydraulicznych i pneumatycznych zespołów	2

transportowych, stabilizacja prędkości.	
W 25-28 – Przykłady zastosowania hydrauliki i pneumatyki w napędach maszyn. Projektowanie układów wykonawczych, obliczanie i dobór elementów.	4
W 29,30 – Sterownik PLC w układach i systemach hydraulicznych i pneumatycznych	2
Forma zajęć –LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-4 – Przegląd budowy podstawowych elementów hydraulicznych i pneumatycznych.	4
L 5,6 – Charakterystyka hydraulicznej pompy zębatej.	2
L 7-10 – Charakterystyka sprężarki tłokowej, śrubowej, Roots'a.	4
L 11-14 – Transport materiałów sypkich przy wykorzystaniu podajników ślimakowych.	4
L 15,16 – Kawitacja w układach hydraulicznych - wizualizacja zjawiska.	2
L 17,18 – Transport materiałów przy wykorzystaniu przenośników bez ciągnowych rurowych.	2
L 19,20 – Wyznaczanie charakterystyki przetwornika ciśnienia.	2
L 21,22 – Badanie proporcjonalnego zaworu przelewowego.	2
L 23-26 – Analiza budowy i projekt zasilacza hydraulicznego w systemie transportowym.	4
L 27-30 – Falownik i sterownik PLC w pneumatycznych i hydraulicznych układach i systemach transportowych.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Stanowiska wyposażone w elementy napędu hydraulicznego i pneumatycznego.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów– zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego, uczestnictwo we wszystkich zajęciach laboratoryjnych.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40

Ogólne obciążenie pracą studenta:	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Osieki A.: Hydrostatyczny napęd maszyn, WNT, Warszawa 1998.
2. Pizoń A.: Elektrohydrauliczne analogowe i cyfrowe układy automatyki, WNT, Warszawa 1995.
3. Pizoń A.: Hydrauliczne i elektrohydrauliczne układy sterowania i regulacji, WNT, Warszawa 1974.
4. Praca zbiorowa: Wybrane zagadnienia napędów hydraulicznych i pneumatycznych. skrypt Pol. Częstochowskiej Nr 41, Częstochowa 2001.
5. Stryczek St.: Napęd hydrostatyczny T1, 2. WNT, Warszawa 1997.
6. Szenajch W.: Napęd i sterowanie pneumatyczne, WNT, Warszawa 1992.
7. Szydelski Z.: Pojazdy samochodowe. Napęd i sterowanie hydrauliczne. WKŁ, Warszawa 1999.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Ciepłych, pyrc@imc.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11 K_U10 K_K04	C1, C2	W1-30	1, 2	F1, F2
EU2	K_W11 K_U10	C1, C2	W1-30	1, 2	F1, P1
EU3	K_W11 K_U10 K_K04	C1, C2	L1-30	3, 4	P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 EU 2	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu transportu hydraulicznego i pneumatycznego, nie zna tendencji i kierunków rozwoju w zakresie napędu maszyn, nie zna	Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu transportu hydraulicznego i pneumatycznego, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu maszyn, zna	Student w stopniu dobrym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu transportu hydraulicznego i pneumatycznego, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu maszyn, zna	Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę teoretyczną z zakresu transportu hydraulicznego i pneumatycznego, zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie napędu maszyn, zna

	ogólnych zasad działania, obsługi systemów transportowych z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, nie zna konstrukcji maszyn systemu transportu hydraulicznego i pneumatycznego.	ogólne zasady działania, obsługi systemów transportowych z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, zna konstrukcje maszyn systemu transportu hydraulicznego i pneumatycznego.	ogólne zasady działania, obsługi systemów transportowych z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, zna konstrukcje maszyn systemu transportu hydraulicznego i pneumatycznego.	ogólne zasady działania, obsługi systemów transportowych z napędem hydraulicznym i pneumatycznym, zna konstrukcje maszyn systemu transportu hydraulicznego i pneumatycznego.
EU 3	Student nie potrafi obliczyć i dobrać system transportu hydraulicznego i pneumatycznego i nie potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań.	Student w stopniu dostatecznym potrafi obliczyć i dobrać system transportu hydraulicznego i pneumatycznego i potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań.	Student w stopniu dobrym potrafi obliczyć i dobrać system transportu hydraulicznego i pneumatyczny i potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań.	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi obliczyć i dobrać system transportu hydraulicznego i pneumatycznego i przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji badań.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych

zajęć z danego przedmiotu.

2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	REKULTYWACJA TERENÓW GOSPODARCZO ZDEGRADOWANYCH
Nazwa angielska przedmiotu	RECLAMATION OF ECONOMICALLY DEGRADED TERAINS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Nabycie umiejętności oceny stopnia zdegradowania terenów przemysłowych.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności stosowania adekwatnych przepisów w zależności od stopnia zdegradowania.
- C3.** Nabycie wiedzy nt. terenów zdegradowanych i zdewastowanych oraz metod ich rekultywacji.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu fizyki oraz statystyki.
2. Wiedza z zakresu mechaniki, termodynamiki i podstaw mechaniki płynów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.
5. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student uzyskuje wiedzę o degradacji środowiska przyrodniczego i metodach stosowanych w rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych.

EU 2 – Student posiada umiejętności w interpretowaniu zagadnień związanych z rekultywacją terenów znajdujących się pod wpływem działalności człowieka, analizą obowiązujących przepisów prawnych z zakresu ochrony i rekultywacji środowiska przyrodniczego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-4 – Pojęcia podstawowe z zakresu ochrony i rekultywacji terenów, podział i charakterystyka metod rekultywacji, przepisy prawne z zakresu ochrony i rekultywacji terenów, klasyfikacja terenów zdegradowanych. Rekultywacja i zagospodarowanie gleb. Metody i fazy rekultywacji. Kierunki zagospodarowania i kryteria ich wyboru.	4
W 5-10 – Charakterystyka terenów zdegradowanych, skala zjawiska i rozmieszczenie terenów zdegradowanych na świecie i w Polsce. Znaczenie ekologiczne środowiska glebowego i jego podatność na przekształcenia. Zanieczyszczenie, skażenie i degradacja gleb.	6
W 11-16 – Metody stosowane w rekultywacji, metody inżynierskie, procesowe, in situ, ex situ, podstawowe założenia i kryteria wyboru metod rekultywacji. Wpływ rekultywacji na środowisko przyrodnicze i zdrowie ludzkie.	6
W 17,18 – Dewastacja gleb i cieków wodnych, dewastacja gleb w wyniku przekształceń geomechanicznych – wyrobiska, zwałowiska, zniekształcenie rzeźby terenu, degradacja siedlisk związana z zaburzeniem stosunków wodnych.	2
W 19-24 – Tereny po górnicze, charakterystyka terenów zdegradowanych przez górnictwo odkrywkowe i podziemne, problemy środowiskowe, rekultywacja składowisk odpadów górniczych i energetycznych. Uciążliwość emisyjna i akustyczna rekultywacji.	6

Wytrzymałość mechaniczna gruntów na terenach po górniczych po rekultywacji.	
W 25-30 – Tereny po hutnicze i po chemiczne, tereny zaolejone i zdegradowane chemicznie. Metody rekultywacji biologicznej i chemiczne stosowane w rekultywacji. Budowle hydrogeologiczne, regulacja systemów wonnych po rekultywacji terenów zdegradowanych. Wytrzymałość mechaniczna gruntów po hutniczych i po chemicznych po rekultywacji.	6
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1-10 – Opracowanie wybranych elementów z zakresu rekultywacji i zagospodarowania terenów zdegradowanych: wyrobisk lub składowisk (wybór kierunku zagospodarowania, ustalenie potrzeb i zakresu rekultywacji technicznej, metody odtwarzania gleby, formowanie układów skarp, sposoby umocnień układów skarp, przedmiar robót do kosztorysowania.	10
S 11-20 – Opracowanie wybranych elementów z zakresu prognozowania zmian w środowisku przyrodniczym podczas działalności gospodarczej człowieka oraz opracowanie metod postępowania z terenami zdegradowanymi przez górnictwo odkrywkowe węgla brunatnego na przykładzie kopalni Bełchatów.	10
S 21-30 – Opracowanie wybranych elementów z zakresu rekultywacji wyrobiska (cegielni, żwirowni, piaskowni, kopalni kruszyw). Opracowanie koncepcji zagospodarowania terenu. Sporządzenie koncepcji rekultywacji technicznej ze szczególnym uwzględnieniem wytrzymałości mechanicznej gruntu.	10

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).
2. – Literatura fachowa z zakresu rekultywacji terenów.
3. – Seminarium, panele dyskusyjne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do seminarium i dyskusji.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena zdobytej wiedzy i sposobu jej prezentacji na seminarium – zaliczenie na ocenę.
P2. – Ocena zdobytej wiedzy o rekultywacji terenów (treści wykładowe) – egzamin.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	25
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	37
Razem godzin pracy własnej studenta:		62
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,52
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Goliński P.: Rekultywacja i rewitalizacja terenów zdegradowanych. 2007.
2. Goszcz A.: Elementy mechaniki skał oraz tapania w polskich kopalniach węgla i miedzi. Wyd. IGSMiE PAN, Kraków, 1999.
3. Kasztelewicz Z.: Rekultywacja terenów pogórnich w polskich kopalniach węgla brunatnego, Monografia, Fundacja Nauka i Tradycje Górnicze AGH, Kraków, 2010.
4. Malina G.: Likwidacja zagrożenia środowiska gruntowo wodnego na terenach zanieczyszczonych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa, 2007.
5. Gworek B., Barański A., Kondzielski I., Sas-Nowosielska A., Małkowski E., Nogaj K., Rzychoń D., Worsztynowicz A.: Technologie rekultywacji gleb. Monografia. IOŚ, Warszawa, 2004.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Arkadiusz Kępa, Katedra Maszyn Ciepłych, a_kepa@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W15	C1-C3	W1-30 S1-30	1-3	F1-3, P1, P2
EU2	K_U14	C1-C3	W1-30 S1-30	1-3	F1-3, P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student ma wiedzę o degradacji środowiska przyrodniczego i metodach stosowanych w rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych.	Student nie ma wiedzy o degradacji środowiska przyrodniczego i metodach stosowanych w rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych.	Student ma dostateczną wiedzę o degradacji środowiska przyrodniczego i metodach stosowanych w rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych.	Student ma dobrą wiedzę o degradacji środowiska przyrodniczego i metodach stosowanych w rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych.	Student ma bardzo dobrą wiedzę o degradacji środowiska przyrodniczego i metodach stosowanych w rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych.

EU2				
Student ma umiejętność samodzielnego interpretowania zagadnień związanych z rekultywacją terenów znajdujących się pod wpływem działalności człowieka, analizy obowiązujących przepisów prawnych z zakresu ochrony i rekultywacji środowiska przyrodniczego.	EU2 Student nie ma umiejętności samodzielnego interpretowania zagadnień związanych z rekultywacją terenów znajdujących się pod wpływem działalności człowieka, analizy obowiązujących przepisów prawnych z zakresu ochrony i rekultywacji środowiska przyrodniczego.	Student ma dostateczną umiejętność samodzielnego interpretowania zagadnień związanych z rekultywacją terenów znajdujących się pod wpływem działalności człowieka, analizy obowiązujących przepisów prawnych z zakresu ochrony i rekultywacji środowiska przyrodniczego.	Student ma dobrą umiejętność samodzielnego interpretowania zagadnień związanych z rekultywacją terenów znajdujących się pod wpływem działalności człowieka, analizy obowiązujących przepisów prawnych z zakresu ochrony i rekultywacji środowiska przyrodniczego.	Student ma bardzo dobrą umiejętność samodzielnego interpretowania zagadnień związanych z rekultywacją terenów znajdujących się pod wpływem działalności człowieka, analizy obowiązujących przepisów prawnych z zakresu ochrony i rekultywacji środowiska przyrodniczego.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	UBOCZNE PRODUKTY W GOSPODARCE OBIEGU ZAMKNIĘTEGO
Nazwa angielska przedmiotu	PRODUCTS IN CIRCULAR ECONOMY
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	<i>Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Nabycie umiejętności klasyfikowania ubocznych produktów.
- C2.** Nabycie wiedzy nt. ubocznych produktów oraz możliwości ich gospodarczego wykorzystania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki.
2. Wiedza z zakresu mechaniki, termodynamiki i podstaw mechaniki płynów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę na temat podstawowych pojęć dotyczących ubocznych produktów spalania.
- EU 2** – Student posiada wiedzę na temat powstawania i właściwości ubocznych produktów spalania.
- EU 3** – Student posiada wiedzę na temat technologii gospodarczego wykorzystania ubocznych produktów spalania.
- EU 4** – Student posiada umiejętność samodzielnego klasyfikowania ubocznych produktów spalania ze względu na właściwości fizyko-chemiczne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W1-2 – Pojęcia podstawowe, klasyfikacja UPS w zależności od technologii spalania i oczyszczania spalin, popioły lotne, denne, żużle, produkty IOS, gipsy, mieszaniny wapniowo-popiołowe.	4
W3-4-5 – Podstawowe parametry UPS: skład chemiczny i frakcyjny, właściwości pucolanowe, miałkość, białość, powierzchnia właściwa BET lub Blaine. Właściwości reologiczne, morfologia oraz tekstura.	6
W6-7-8 – Podstawowe kierunki zastosowania UPS w gospodarce: drogownictwo, budownictwo, rolnictwo, górnictwo, rekultywacja i geotechnika. Produkcja cementów i betonów. Wymagania stawiane UPS-om w poszczególnych segmentach gospodarki	6
W9-10-11 – Badania produktów wytworzonych na bazie UPS: badania wytrzymałościowe betonów, wytrzymałość na ściskanie i zginanie, udarność, mrozoodporność, badania rozlewności, badania skurczu i starzenia. Badania nośności gruntu z zastosowaniem UPS. Efekty ekologiczne unikniętej emisji CO ₂ przy zastosowaniu popiołów lotnych.	6
W 12-13 – Bezpieczeństwo stosowania UPS: badania Reach wykonane dla ubocznych produktów spalania (popioły lotne, żużle i popioły denne oraz produkty z półsuchego odsiarczania spalin); promieniotwórczość UPS. Metodologia wyznaczania emisji unikniętej po zastosowaniu UPS w gospodarce.	4
W 14-15 – Wybrane technologie z zastosowaniem UPS: wytwarzania	4

zeolitów, sorbentów, betonów i cementów specjalnych. Technologie stabilizacji gruntów. Technologie wytwarzania kompozytów i stabilizatorów. Technologie rekultywacji terenów górniczych np. kopalnia Turów.	
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1-15 Klasyfikacja UPS: Stworzenie bazy UPS z energetyki dla terenów województwa śląskiego, na bazie roczników statystycznych, określenie dynamiki i potencjału, a także klasyfikacja oraz wskazanie kierunków zagospodarowania. Klasyfikacja UPS pod względem klas popiołowych.	15
S 16-25 Metodyka wyznaczania właściwości fizyko-chemicznych UPS: Przygotowanie próbek popiołu lotnego, dennego oraz produktów odsiarczenia spalin. Badania zawartości części palnych – metoda klasyczna oraz analizator CHNS. Badanie zawartości wilgoci – metoda klasyczna przy użyciu suszarki laboratoryjnej.	10
S 26-30 Zastosowanie UPS w produktach: Metodyka wyznaczania gęstości nasypowej (metody Halla i Scotta), rozlewności (wg PN-EN 12706) oraz powierzchni właściwej z użyciem automatycznego analizatora. Badanie zestalania mieszanek popiołowo-cementowych.	5

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).
2. – Literatura fachowa z zakresu ubocznych produktów w GOZ.
3. – Seminarium, panele dyskusyjne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do seminarium i dyskusji.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania zadań.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena zdobytej wiedzy i sposobu jej prezentacji na seminarium – zaliczenie na ocenę.
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu –

egzamin.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	25
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	37
Razem godzin pracy własnej studenta:		62
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,52

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0,6
---	-----

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Wijkman. The Circular Economy and Benefits for Society. Jobs and Climate Clear Winners in an Economy Based on Renewable Energy and Resource Efficiency.
2. T. Szczygielski. Minerale antropogeniczne, a gospodarka obiegu zamkniętego, Politechnika Warszawska, 2015.
3. Marta Kadela. Parametry geotechniczne wybranych odpadów kopalnianych i hutniczych, IGSMiE, PAN 2016.
4. T. Szczygielski. Pakiet Circular economy, Politechnika Warszawska 2015.
5. J. Wójcik. Przemiany wybranych komponentów środowiska przyrodniczego rejonu wałbrzyskiego w latach 1975-2000 w warunkach antropopresji ze szczególnym uwzględnieniem wpływu przemysłu, UW, Wrocław 2011.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Henryk Otwinowski, Katedra Maszyn Ciepłych, otwinowski@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W13 K_W17 K_U12 K_U16	C1-C2	W 1-30 S 1-30	1-5	F1-F3 P1, P2
EU 2	K_W13 K_W17 K_U12 K_U16	C1-C2	W 1-30 S 1-30	1-5	F1-F3 P1, P2

EU 3	K_W13 K_W17 K_U12 K_U16	C1-C2	W 1-30 S 1-30	1-5	F1-F3 P1, P2
EU 4	K_W13 K_W17 K_U12 K_U16	C1-C2	W 1-30 S 1-30	1-5	F1-F3 P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 – EU 4	Student nie ma wiedzy na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych - systemu REACH funkcjonującego w ramach ECHA.	Student w stopniu dostatecznym ma wiedzę na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych - systemu REACH funkcjonującego w ramach ECHA.	Student w stopniu dobrym ma wiedzę na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych - systemu REACH funkcjonującego w ramach ECHA.	Student w stopniu bardzo dobrym ma wiedzę na temat: - podstawowych pojęć gospodarki obiegu zamkniętego i liniowego - odpadów, ubocznych produktów przemysłowych oraz produktów rynkowych - systemu REACH funkcjonującego w ramach ECHA.
EU 1 – EU 4	Student nie ma umiejętności samodzielnego	Student w stopniu dostatecznym	Student w stopniu dobrym ma	Student w stopniu bardzo dobrym ma

	wyznaczania wskaźników antropoge- niczności oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych.	ma umiejętność samodzielnego wyznaczania wskaźników antropogeniczno- ści oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych.	umiejętność samodzielnego wyznaczania wskaźników antropogeniczno- ści oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych.	umiejętność samodzielnego wyznaczania wskaźników antropogeniczno- ści oraz podstawowych parametrów energetycznych i ekologicznych procesów przemysłowych.
--	--	---	--	--

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	POLIMERY I TWORZYWA SZTUCZNE
Nazwa angielska przedmiotu	POLYMERS AND PLASTICS
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0722
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy o właściwościach i zastosowaniu różnych materiałów polimerowych i tworzyw sztucznych
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie badań materiałów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza z zakresu materiałoznawstwa
2. Znajomość podstaw z fizyki, matematyki, chemii ogólnej oraz podstawowych technik wytwarzania.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń badawczych.
4. Umiejętność doboru metod pomiarowych i wykonywania pomiarów.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania.

EU 2 – jest zdolny zaproponować rodzaj materiału oraz właściwie wybrać metodę wytwarzania różnych wyrobów.

EU 3 – potrafi przeprowadzić badania właściwości materiałów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Zarys rozwoju polimerów i tworzyw sztucznych, podstawowe pojęcia. Klasyfikacja materiałów stosowanych w technice	2
W 3-6 – Składniki dodatkowe materiałów polimerowych i ich charakterystyka. Podział składników dodatkowych: napełniacze i środki pomocnicze	4
W 7-10 – Kompozyty polimerowe: materiały polimerowe z napełniaczami proszkowymi, włóknistymi i laminaty	4
W 11,12 – Mieszanki i roztwory polimerów	2
W 13-16 – Wpływ struktury na właściwości materiałów polimerowych: stan krystaliczny, mechanizm krystalizacji oraz czynniki wpływające na zdolność materiałów polimerowych do krystalizacji. Równanie Avramiego. Teoria nukleacji Hoffmana.	4
W 17-20 – Lepkosprężystość materiałów polimerowych: właściwości lepkosprężyste, modele ciała lepkosprężystego, odkształcenia materiałów polimerowych, moduł relaksacji naprężeń, podatność na pełzanie	4
W 21-24 – Właściwości dynamiczne: metoda DMTA, ocena właściwości dynamicznych, zależność modułu sztywności od temperatury	4
W 25-28 – Właściwości termiczne polimerów i tworzyw sztucznych	4
W 29-30 – Właściwości przetwórcze	2
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin

L 1-6 – Badanie właściwości mechanicznych polimerów i tworzyw sztucznych	6
L 7,8 – Wyznaczenie chłonności wody materiałów polimerowych	2
L 9-14 – Badanie właściwości dynamicznych metodą DMTA	6
L 15-18 – Badania struktury nadcząsteczkowej wybranych materiałów polimerowych	4
L 19-24 – Badanie właściwości termicznych metodą DSC	6
L 25-28 – Badanie właściwości przetwórczych	4
L 29,30 – Badania stanu powierzchni materiałów	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz metod badawczych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przyrządy pomiarowe
6. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. - ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. - ocena znajomości analizowanych zagadnień (sprawdziany) i umiejętności przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę*
P2. - ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	25
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		5
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. H. Saechtling: Tworzywa sztuczne. Poradnik. WNT Warszawa 2000.
2. D. Żuchowska: Polimery konstrukcyjne. WNT Warszawa 1995.
3. L. A. Dobrzański: Materiały konstrukcyjne. WNT, Warszawa 2003.
4. J. Pielichowski, A. Puszyński: Technologia tworzyw sztucznych. WNT, Warszawa 2003.
5. Tim A. Osswald: Plastics Handbook. Hanser Gardner Publications, 2018.
6. E. Bociąga: Materiały niemetalowe. Politechnika Częstochowska, 2013.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatykacji, adam.gnatowski@pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W04	C1	W1-30	1	P2
EU2	K_U02, K_U03	C1, C2	L1-30	2-6	F1-F4, P1
EU3	K_U02	C1, C2	L1-30	2-6	F1-F4, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował	Student nie opanował	Student częściowo	Student opanował	Student bardzo dobrze

wiedzę z zakresu metod otrzymywania i właściwości materiałów, potrafi wykonywać badania właściwości materiałów	podstawowej wiedzy z zakresu metod badań materiałów	opanował wiedzę z zakresu metod badań materiałów	wiedzę z zakresu badań materiałów, potrafi wskazać właściwą metodę wytwarzania dla wybranego wyrobu	opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z kształtowaniem właściwości i analizą wyników badań właściwości materiałów	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów materiałów, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru techniki wytwarzania oraz wykonać samodzielnie badania podstawowych właściwości, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
EU3 Student potrafi efektywnie prezentować	Student nie opracował sprawozdania/	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego

i dyskutować wyniki własnych działań	Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki
---	--	--	--	---

*Ocena półwłkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwłkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PODSTAWY MODELOWANIA PROCESÓW PRZEPIYWOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	FUNDAMENTALS OF MODELING OF FLUID FLOW PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski, angielski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	45	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z podstawami metod numerycznych stosowanych w wymianie ciepła i mechanice płynów.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w opracowaniu programów komputerowych implementujących metody numeryczne w przypadku prostych zagadnień przewodzenia ciepła oraz wykorzystania programów użytkowych do analizy numerycznej procesów cieplno-przepływowych .

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej.
2. Podstawowe umiejętności w zakresie programowania-standard C lub FORTRAN 90.

3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji do ćwiczeń, opisów języków programowania, opisów kompilatorów języków programowania oraz dokumentacji programów użytkowych.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student posiada podstawową wiedzę w zakresie równań różniczkowych w wymianie ciepła i mechanice płynów.

EU 2 – Student zna podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych.

EU 3 – Student potrafi zdefiniować geometrię, wygenerować siatkę numeryczną oraz sformułować parametry programu użytkowego oraz wykonać obliczenia w przypadku prostych zagadnień przepływowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Równania różniczkowe mechaniki płynów i wymiany ciepła – ogólna postać równań różniczkowych opisujących procesy cieplno-przepływowe. Charakterystyka układów współrzędnych i ich wpływu na metody analizy równań.	2
W 3,4 – Podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych cząstkowych. Metoda całkowania w objętości kontrolnej na przykładzie równania ustalonego przewodzenia ciepła, sformułowanie różnych typów warunków brzegowych.	2
W 5,6 – Podstawowe metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych, metody bezpośrednie i iteracyjne, źródła nieliniowości, metody linearyzacji członu źródłowego.	2
W 7,8 – Zagadnienia nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny, niejawny, Cranka-Nicolsona.	2
W 9,10 – Zagadnienie dwu- trójwymiarowego przewodzenia ciepła, siatki strukturalne i niestukturalne.	2

W 11,12 – Metoda całkowania w objętości kontrolnej dla równania konwekcji-dyfuzji, schemat „upwind” pierwszego rzędu, wybrane schematy „upwind” wyższego rzędu.	2
W 13,14 – Warunki brzegowe na wypływie z obszaru obliczeniowego, zagadnienia numerycznej dyfuzji.	2
W 15-18 – Zastosowanie metody całkowania w objętości kontrolnej do dyskretyzacji równań Naviera-Stokesa na siatkach strukturalnych i niestructuralnych.	4
W 19,20 – Wybrane metody określania pola ciśnienia.	2
W 21,22 – Modele obiegu cieplnego tłokowego silnika spalinowego.	2
W 23,24 – Model zerowymiarowy tłokowego silnika spalinowego. Równania podstawowe modelu.	2
W 25,26 – Modele spalania w silniku tłokowym.	2
W 27,28 – Modele wydzielania ciepła w silniku tłokowym.	2
W 29,30 – Modele tworzenia toksycznych składników spalin.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-3 – Podstawy języka programowania.	3
L 4-9 – Opracowanie programu do analizy jednowymiarowego ustalonego przewodzenia ciepła z warunkami brzegowymi typu Dirichleta i Neumanna.	6
L 10-15 – Opracowanie programu do analizy jednowymiarowego nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny.	6
L 16-21 – Opracowanie programu do analizy dwuwymiarowego, nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny (Adams-Bashfortha 2 rzędu).	6
L 22-27 – Zastosowanie programu komercyjnego do analizy dwuwymiarowego przepływu w kwadratowym zagłębieniu z ruchomą ścianą. Analiza wpływu: rzędu aproksymacji, zagęszczenia siatki, rzędu schematu „upwind”.	6
L 28-30 – Analiza przepływu z wymianą ciepła: niestabilność Rayleigha-Benarda.	3
L 31-36 – Model zerowymiarowy tłokowego silnika spalinowego.	6

Optymalizacja obiegu cieplnego silnika.	
L 37-39 – Generacja siatki obliczeniowej dla cylindra silnika tłokowego.	3
L 40-45 – Modelowanie CFD silnika tłokowego.	6

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Dokumentacja programu komercyjnego do analizy zjawisk cieplno-przepływowych.
4. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	45

1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	25
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	25
Razem godzin pracy własnej studenta:		75
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ansys-CFD- dokumentacja programu.
2. Ferziger J.H.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996.
3. Fletcher C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1991.
4. C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley & Sons, 2001.
5. Patankar S. V. : Numerical Heat Transfer and Fluid Flow.McGraw-Hill Book

Company, 1980.
6. Wendt F.W.: Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1992.
7. P. Wesseling: Principles of Computational Fluid Dynamics
8. AVL-Fire, KIVA -3V – dokumentacja programu.
9. J.B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals. McGraw-Hill Book Company, 1988.
10. P.A. Lakshminarayanan, Yogesh V. Aghav: Modelling diesel combustion, Springer, 2010.
11. Guzella L., Order Ch. H.: Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems, Springer Verlag, Berlin 2010.
12. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Artur Tyliczszak, Katedra Maszyn Ciepłych,
atyl@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W14	C1	W1-30	1	P2
EU2	K_U13				
EU3	K_U13 K_K05	C2	W1-30 L1-45	1-4	F1-4 P1-2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 EU 2	Student nie opanował wiedzy z zakresu numerycznego modelowania procesów ciepłno-przepływowych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów ciepłno-przepływowych.	Student opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów ciepłno-przepływowych w zakresie samodzielnego rozwiązywania prostych zagadnień wymiany ciepła i mechaniki płynów.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, może rozwijać samodzielnie umiejętności i podejmować próby analizy złożonych zagadnień wymiany ciepła i mechaniki płynów.
EU 3	Student nie opanował umiejętności programowania oraz	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie	Student opanował podstawy programowania w zakresie

	wykorzystania programu komercyjnego.	wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	prostych metod numerycznych w wymianie ciepła, potrafi wykorzystać program komercyjny oraz samodzielnie poznawać możliwości oprogramowania w zakresie analizy złożonych zagadnień cieplno-przepływowych.
--	--------------------------------------	---	--	--

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	PODSTAWY MODELOWANIA PROCESÓW PRZEPLYWOWYCH
English name of a module	FUNDAMENTALS OF MODELING OF FLUID FLOW PROCESSES
Type of a module	kierunkowy obieralny
ISCED classification	0715
Field of study	Circular Economy Engineering
Languages of instruction	Polish, English
Level of qualification	first level
Form of study	full-time
Number of ECTS credit points	6
Semester	6

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30	0	45	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1.** To get students familiar with the basics of numerical methods used in heat exchange modeling and fluid mechanics.
- O2.** Acquisition by students of practical skills in the development of computer programs implementing numerical methods in the case of simple issues of heat transfer and the use of application programs for numerical analysis of thermal-flow processes.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of mathematical analysis.
2. Basic programming skills - standard C or FORTRAN 90.
3. Ability to perform mathematical activities to solve set tasks.
4. The ability to use various sources of information, including instructions for

exercises, descriptions of programming languages, descriptions of programming language compilers and application program documentation.

5. Independent and group work skills.

6. Ability to correctly interpret and present your own activities.

LEARNING OUTCOMES

LO1 – Student knows basic knowledge in the field of differential equations in heat exchange and fluid mechanics.

LO2 – Student knows the basic methods of discretization of differential equations.

LO3 – Student can discretize the Navier-Stokes equations by integrating in a control volume on structural and unstructured meshes, knows the basic methods of determining the pressure field.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
Lec 1,2 - Differential equations of fluid mechanics and heat exchange - general form of differential equations describing thermal-flow processes. Characteristics of coordinate systems and their influence on equation analysis methods.	2
Lec 3,4 - Basic methods of discretization of partial differential equations. Integration method in the control volume on the example of the equation of determined heat transfer, formulation of various types of boundary conditions	2
Lec 5,6 - Basic methods of solving linear systems of algebraic equations, direct and iterative methods, nonlinear sources , methods of linearization of a source member	2
Lec 7,8 - Problems of transient heat transfer: open and implicit scheme, Crank-Nicolson	2
Lec 9,10 - The problem of two-dimensional heat conduction, structural and non-structural meshes	2
Lec 11,12 - Integral method in control volume for convection-diffusion equation, first-order "upwind" scheme, selected "upwind" schemes of	2

higher order	
Lec 13,14 - Boundary conditions for outflows from the computational area, issues of numerical diffusion	2
Lec 15-18 - Application of integration method in control volume for discretization of Navier-Stokes equations on structural and non-structural meshes.	4
Lec 19,20 - Selected methods for determining the pressure field	2
Lec 21,22 - Models of the thermal circulation of a reciprocating internal combustion engine.	2
Lec 23,24 - The zero-dimensional model of a reciprocating internal combustion engine. Basic equations of the model.	2
Lec 25,26 - Combustion models in a reciprocating engine.	2
Lec 27,28 - Heat generation models in a reciprocating engine.	2
Lec 29,30 - Models for the creation of toxic exhaust components.	2
Type of classes– LABORATORY	Number of hours
Lab 1-3 - Basics of programming language.	3
Lab 4-9 - Development of a program for the analysis of one-dimensional determined heat conduction with boundary conditions of the Dirichlet and Neumann type.	6
Lab 10-15 - Development of a program for the analysis of one-dimensional unsteady heat transfer: explicit scheme	6
Lab 16-21 - Development of a program for the analysis of two-dimensional, transient heat transfer: open scheme (Adams-Bashforth 2nd order)	6
Lab 22-27 - Application of a commercial program for the analysis of a two-dimensional flow in a square hollow with a movable wall. Analysis of the influence of: the order of approximation, the density of the grid, the order of the "upwind" scheme.	6
Lab 28-30 - Flow analysis with heat exchange: Rayleigh-Benard instability.	3
Lab 31-36 - The zero-dimensional model of a reciprocating internal	6

combustion engine. Optimization of the thermal circuit of the engine.	
Lab 37-39 - Computational grid generation for a background motor cylinder.	3
Lab 40-45 - CFD modeling of a piston engine.	6

TEACHING TOOLS

1. - Lecture with the use of multimedia presentations.
2. - Laboratory exercises, preparation of reports on the implementation of the exercise.
3. - Commercial program documentation for the analysis of thermal and flow phenomena.
4. - Instructions for carrying out laboratory exercises.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. - Assessment of preparation for laboratory exercises.
F2. - Assessment of the ability to apply the acquired knowledge while doing the exercises.
F3. - Evaluation of reports on the implementation of exercises covered by the curriculum.
F4. - Assessment of activity during classes.
S1. - Assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - pass mark.*
S2. - Assessment of mastery of the teaching material being the subject of the lecture – test.

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30

1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	45
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
Total number of contact hours with teacher:		75
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	25
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	25
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	25
Total number of hours of student's individual work:		75
Overall student's workload:		150
Overall number of ECTS credits for the module		6
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		3.0
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:		2.8

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Ansys-CFD- dokumentacija program.
2. Ferziger J.H.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996.
3. Fletcher C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1991.
4. C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley & Sons, 2001.
5. Patankar S. V. : Numerical Heat Transfer and Fluid Flow.McGraw-Hill Book Company, 1980.
6. Wendt F.W.: Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1992.
7. P. Wesseling: Principles of Computational Fluid Dynamics.
8. AVL-Fire, KIVA -3V – dokumentacija programu.

9. J.B. Heywood: Internal Combustion Engine Fundamentals. McGraw-Hill Book Company, 1988.
10. P.A. Lakshminarayanan, Yogesh V. Aghav: Modelling diesel combustion, Springer, 2010.
11. Guzella L., Order Ch. H.: Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems, Springer Verlag, Berlin 2010.
12. Rychter T., Teodorczyk A.: Teoria silników tłokowych. WKiŁ, Warszawa 2006.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

Professor Artur Tyliczszak, CzUT, Department of Thermal Machinery, atyl@imc.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1, LO2	K_W14 K_U13	O1	Lec1-30 Lab1-45	1	S2
LO3	K_U13 K_K05	O2	Lec1-30 Lab1-45	1-4	F1-4 S1

ASSESSMENT- DETAILS*

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
EU 1 – EU 2 The student has mastered the knowledge	The student has not mastered the	The student partially mastered the	The student mastered knowledge of	The student mastered knowledge of

<p>of numerical modeling of thermal-flow processes, knows the basic methods of discretization of heat exchange equations and fluid mechanics.</p>	<p>knowledge of numerical modeling of thermal-flow processes.</p>	<p>knowledge of numerical modeling of thermal and flow processes.</p>	<p>numerical modeling of thermal-flow processes in the field of solving simple problems of heat transfer and fluid mechanics.</p>	<p>the material covered by the curriculum very well, independently acquires and expands knowledge using various sources, can develop skills independently and make attempts to analyze complex issues of heat transfer and fluid mechanics.</p>
<p>EU 3 The student has the ability to program simple numerical methods in the field of heat exchange and the use of commercial programs for the analysis of</p>	<p>The student has not mastered programming skills and the use of a commercial program.</p>	<p>The student is not able to use the acquired knowledge, performs the tasks resulting from the implementation of the exercises with the help of the teacher.</p>	<p>The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of the exercises.</p>	<p>The student has mastered the basics of programming in the field of simple numerical methods in heat exchange, is able to use a commercial program and</p>

thermal-flow problems.				independently learn the software capabilities in the analysis of complex thermal and flow problems.
------------------------	--	--	--	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	MODELOWANIE PROCESÓW ENERGETYCZNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	MODELING OF ENERGY CONVERSION PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski, angielski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	45	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami metod numerycznych stosowanych w wymianie ciepła i mechanice płynów oraz z podstawami modelowania obiegów termodynamicznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w opracowaniu programów komputerowych implementujących metody numeryczne w przypadku prostych zagadnień przewodzenia ciepła oraz wykorzystania programów użytkowych do analizy numerycznej procesów ciepło-przepływowych.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej.
2. Podstawowe umiejętności w zakresie programowania-standard C lub

FORTRAN 90.

3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji do ćwiczeń, opisów języków programowania, opisów kompilatorów języków programowania oraz dokumentacji programów użytkowych .
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – podstawowa wiedza w zakresie równań różniczkowych w wymianie ciepła i mechanice płynów

EU 2 – zna rolę metod numerycznego modelowania w projektowaniu i optymalizacji maszyn i urządzeń ciepłno-przepływowych, ich wpływ na oszczędności materiałów i energii

EU 3 – potrafi skonstruować proste i złożone modele obiegów cieplnych w oprogramowaniu do symulacji systemów energetycznych oraz wykorzystać je do przeprowadzenia obliczeń

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład	Liczba godzin
W 1 – Równania różniczkowe mechaniki płynów i wymiany ciepła – ogólna postać równań różniczkowych opisujących procesy ciepłno-przepływowe. Charakterystyka układów współrzędnych i ich wpływu na metody analizy równań.	2
W 2 – Podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych cząstkowych. Metoda całkowania w objętości kontrolnej na przykładzie równania ustalonego przewodzenia ciepła, sformułowanie różnych typów warunków brzegowych	2
W 3 – Podstawowe metody rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych, metody bezpośrednie i iteracyjne, źródła nieliniowości, metody linearyzacji członu źródłowego	2
W 4 – Zagadnienia nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny,	2

niejawny, Cranka-Nicolsona	
W 5 – Zagadnienie dwu- i trójwymiarowego przewodzenia ciepła, siatki strukturalne i niestructuralne	2
W 6,7 – Zastosowanie metody całkowania w objętości kontrolnej do dyskretyzacji równań Naviera-Stokesa na siatkach strukturalnych i niestructuralnych. Przykłady zastosowań numerycznej analizy w rozwiązywaniu złożonych zagadnień fizycznych z uwzględnieniem przemian fazowych, przepływów wielofazowych oraz przepływów z reakcjami chemicznymi	4
W 8 – Podstawy modelowania obiegów termodynamicznych. Przykłady modeli siłowni kondensacyjnych	2
W 9 - Wprowadzenie do programu IPSEpro. Struktura i rozszerzenia.	2
W 10 - Podstawowa biblioteka IPSEpro do modelowania obiegów siłowni kondensacyjnych. Przykłady użycia elementów.	2
W11 - Modelowanie prostych obiegów cieplnych. Metodyka budowania modelu.	2
W12 - Modelowanie złożonych obiegów cieplnych na przykładzie siłowni kondensacyjnej z przegrzewem pary i regeneracją wody zasilającej.	3
W13 - Wprowadzenie do Model Development Kit. Budowanie własnych komponentów.	2
W14-15 - Przykłady obliczeń złożonych obiegów cieplnych z wykorzystaniem zmodyfikowanych komponentów podstawowych bibliotek.	3
Razem	30
Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Podstawy języka programowania.	3
L 2 – Opracowanie programu do analizy jednowymiarowego ustalonego przewodzenia ciepła	3
L 3,4 – Opracowanie programu do analizy jednowymiarowego nieustalonego przewodzenia ciepła: schemat jawny, niejawny, Cranka-Nicolsona	6
L 5,6 – Zastosowanie programu komercyjnego do analizy	6

dwuwymiarowego przepływu w kwadratowym zagłębieniu z ruchomą ścianą. Analiza wpływu: rzędu aproksymacji, zagęszczenia siatki, rzędu schematu „upwind”	
L 7,8 –Analiza przepływów dwufazowych oraz z reakcjami chemicznymi	6
L 9 - Zapoznanie się z obsługą środowiska IPSEpro.	3
L 10 - Modelowanie i obliczenia prostych obiegów cieplnych.	3
L 11 - Modelowanie i obliczenia układów siłowni kondensacyjnych.	6
L12,13 - Zapoznanie się z obsługą Model Development Kit. Budowa własnych komponentów.	3
L 14-15 - Modyfikowanie komponentów podstawowych bibliotek. Obliczenia złożonych obiegów cieplnych.	6
Razem	45

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – dokumentacja programów komercyjnych do analizy zjawisk cieplno-przepływowych i obiegów termodynamicznych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - egzamin

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	45
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		75
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	40
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	20
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		75
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ansys-CFD- dokumentacja program
2. Ferziger J.H.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996
3. Fletcher C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1991
4. C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley & Sons, 2001
5. Patankar S. V. : Numerical Heat Transfer and Fluid Flow.McGraw-Hill Book Company, 1980.
6. Wendt F.W.: Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1992
7. P. Wesseling: Principles of Computational Fluid Dynamics
8. IPSEpro, PSE – podręcznik użytkownika. SimTech, 2012
9. IPSEpro, MDK – podręcznik użytkownika. SimTech, 2012

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Prof. dr hab. inż. Artur Tyliszczak; Katedra Maszyn Ciepłych,
atyl@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1- EU2	K_W14 K_U13	C1	W1-W15	1	P2
EU3	K_U13 K_K05	C2	L1-L7	1-4	F1-4 P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów cieplno-przepływowych, zna podstawowe metody dyskretyzacji równań wymiany ciepła i mechaniki płynów.	Student nie opanował wiedzy z zakresu numerycznego modelowania procesów cieplno-przepływowych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów cieplno-przepływowych.	Student opanował wiedzę z zakresu numerycznego modelowania procesów cieplno-przepływowych w zakresie samodzielnego rozwiązywania prostych zagadnień wymiany ciepła i mechaniki płynów.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł, może rozwijać samodzielnie umiejętności i podejmować próby analizy złożonych zagadnień wymiany ciepła i mechaniki płynów.
EU 3 Student posiada umiejętności programowania prostych metod	Student nie opanował umiejętności programowania	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz	Student opanował podstawy programowania

numerycznych w zakresie wymiany ciepła oraz wykorzystania programów komercyjnych do analizy zagadnień cieplno-przepływowych.	oraz wykorzystania programu komercyjnego.	wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	w zakresie prostych metod numerycznych w wymianie ciepła, potrafi wykorzystać program komercyjny oraz samodzielnie poznawać możliwości oprogramowani a w zakresie analizy złożonych zagadnień cieplno-przepływowych.
--	---	---	---	--

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	MODELOWANIE PROCESÓW ENERGETYCZNYCH
English name of a module	MODELING OF ENERGY CONVERSION PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
ISCED classification	0715
Field of study	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Languages of instruction	Polish, English
Level of qualification	First degree
Form of study	Full-time
Number of ECTS credit points	6
Semester	6

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
30	0	45	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1. To familiarize students with the basics of numerical methods used in heat exchange and fluid mechanics and with the basics of modeling thermodynamic cycles
- O2. Acquisition by students of practical skills in the development of computer programs implementing numerical methods in the case of simple issues of heat transfer and the use of application programs for numerical analysis of thermal-flow processes.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge in the field of mathematical analysis.
2. Basic programming skills - standard C or FORTRAN 90.
3. Ability to perform mathematical activities to solve set tasks.

4. The ability to use various sources of information, including instructions for exercises, descriptions of programming languages, descriptions of programming language compilers and application program documentation.
5. Independent and group work skills.
6. Ability to correctly interpret and present your own activities

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – basic knowledge in the field of differential equations in heat exchange and fluid mechanics

LO 2 – student knows the role of numerical modeling methods in the design and optimization of thermal and flow machines and devices, their impact on material and energy savings

LO 3 – student is able to construct simple and complex models of thermal cycles in the software for simulation of energy systems and use them to carry out calculations

MODULE CONTENT

Type of classes – lecture	Number of hours
L 1 - Differential equations of fluid mechanics and heat exchange - general form of differential equations describing thermal-flow processes. Characteristics of coordinate systems and their impact on equation analysis methods.	2
L 2 - Basic methods of discretization of partial differential equations. Integration method in the control volume on the example of the equation of determined heat transfer, formulation of various types of boundary conditions.	2
L 3 - Basic methods of solving linear systems of algebraic equations, direct and iterative methods, nonlinear sources, methods of linearization of a source member .	2
L 4 - Problems of transient heat transfer: open and implicit scheme, Crank-Nicolson	2
L 5 - The problem of two- and three-dimensional heat conduction,	2

structural and non-structural meshes.	
L 6,7 - Application of the integration method in the control volume for discretization of Navier-Stokes equations on structural and nonstructural meshes. Examples applications of numerical analysis in solving complex issues with regard to the physical phase transformations, multiphase flows and flow chemistry reactions.	4
L 8 - Fundamentals of modeling thermodynamic cycles. Examples of models of condensing plants.	2
L 9 - Introduction to the IPSEpro program. Structure and extensions.	2
L 10 - Basic IPSEpro library for modeling circulations of condensing plants. Examples of the use of library elements.	2
L 11 - Modeling of simple thermal circuits. Methodology of building a model.	2
L 12 - Modeling of complex thermal cycles on the example of a condensing unit with superheated steam and regeneration of feed water.	3
L 13 - Introduction to the Model Development Kit. Building own components.	2
L 14-15 - Examples of calculation of complex thermal cycles using modified basic components of libraries.	3
Sum	30
Type of classes– laboratory.	Number of hours
L 1 - Basics of programming language.	3
L 2 - Development of a program for the analysis of one-dimensional fixed heat conduction	3
L 3,4 - Development of a program for the analysis of one-dimensional unsteady heat transfer: open and implicit scheme, Cranka-Nico Ison	6
L 5,6 - Application of a commercial program for the analysis of a two-dimensional flow in a square hollow with a movable wall. Analysis of the influence of: the order of approximation, density of the grid, the order of the "upwind" scheme	6

L 7,8 - Analysis of two-phase flows with chemical reactions	6
L 9 - Getting acquainted with IPSEpro support.	3
L 10 - Modeling and calculation of simple thermal cycles.	3
L 11 - Modeling and calculations of condensing technology systems.	6
L 12,13 - Getting to know the Model Development Kit support. Own construction of components.	3
L 14,15 - Modifying the basic components of libraries. Calculation of complex thermal cycles.	6
Sum	45

TEACHING TOOLS

1. - lecture with the use of multimedia presentations
2. - laboratory exercises, preparation of reports on the implementation of the exercise
3. - documentation of commercial programs for the analysis of thermal-flow phenomena and thermodynamic cycles
4. - instructions for carrying out laboratory exercises

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE)

F1. - assessment of preparation for laboratory exercises
F2. - assessment of the ability to apply the acquired knowledge while doing the exercises
F3. - evaluation of reports on the implementation of exercises covered by the curriculum
F4. - assessment of activity during classes
S1. - assessment of the ability to solve the problems posed and the manner of presentation obtained results - pass mark *
S2. - assessment of mastery of the teaching material being the subject of the lecture - exam

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	30
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	45
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
Total number of contact hours with teacher:		75
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	40
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	0
2.5	Preparation for examination	20
2.6	Individual study of literature	15
Total number of hours of student's individual work:		75
Overall student's workload:		150
Overall number of ECTS credits for the module		6
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		3,0
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:		2,8

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Ansys-CFD- user manual.
2. Ferziger J.H.: Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer, 1996
3. Fletcher C.A.J. : Computational Techniques for Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1991
4. C. Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flows, John Wiley &

Sons, 2001
5. Patankar S. V. : Numerical Heat Transfer and Fluid Flow.McGraw-Hill Book Company, 1980.
6. Wendt F.W.: Computational Fluid Dynamics, Springer-Verlag, 1992
7. P. Wesseling: Principles of Computational Fluid Dynamics
8. IPSEpro, PSE – user manual. SimTech, 2012
9. IPSEpro, MDK – user manual. SimTech, 2012

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

**Prof. dr hab. inż. Artur Tyliczszak; Katedra Maszyn Ciepłych,
atyl@imc.pcz.pl**

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
EU1-EU2	K_W14 K_U13	C1	L1-L15	1	S2
EU3	K_U13 K_K05	C2	L1-L15	1-4	F1-4 S1

ASSESSMENT- DETAILS*

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
EU 1 – EU 2 The student has mastered the knowledge of	The student has not mastered the knowledge	The student partially mastered the	The student mastered knowledge of	The student mastered knowledge of

numerical modeling of thermal-flow processes, knows the basic methods of discretization of heat exchange equations and fluid mechanics.	of numerical modeling of thermal-flow processes .	knowledge of numerical modeling of thermal and flow processes.	numerical modeling of thermal-flow processes in the field of solving simple problems of heat transfer and fluid mechanics.	the material covered by the curriculum very well, independently acquires and expands knowledge using various sources, can develop skills independently and make attempts to analyze complex issues of heat transfer and fluid mechanics.
EU 3 The student has the ability to program simple numerical methods in the field of heat exchange and the use of commercial programs for the analysis of thermal-flow problems.	The student has not mastered programming skills and the use of a commercial program.	The student is not able to use the acquired knowledge, performs the tasks resulting from the implementation of the exercises with the help of the teacher.	The student correctly uses knowledge and independently solves problems arising during the implementation of the exercises.	The student has mastered the basics of programming in the field of simple numerical methods in heat exchange, is able to use a commercial program and independently learn the

				software capabilities in the analysis of complex thermal and flow problems.
--	--	--	--	---

*Ocena półkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: **www.wimii.pcz.pl** as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	STEROWANIE W PROCESACH PRZEMYSŁOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	CONTROL OF INDUSTRIAL PROCESSES
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0714
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z zagadnieniami sterowania procesami za pomocą programowalnych sterowników logicznych (PLC).
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie obsługi programowalnych sterowników logicznych

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu podstaw automatyki i sterowania
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych.
3. Umiejętność obsługi komputera osobistego.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student potrafi przeprowadzić analizę procesu w celu przygotowania algorytmu sterowania.
- EU 2** – Student zna algorytm działania regulatora PID i potrafi go zaimplementować na sterownik PLC.
- EU 3** – Student zna możliwości optymalizowania procesów przemysłowych w celu uzyskania ich najwyższej efektywności energetycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Rola programowalnych sterowników logicznych w układach automatyzacji i sterowania procesami produkcyjnymi.	1
W 2 – Podczyszczalnia ścieków jako przykład procesu wymagającego automatyzacji w celu osiągnięcia optymalnych parametrów działania.	1
W 3-4 – Język drabinkowy i jego podobieństwo do schematu elektrycznego. Podstawowa konfiguracja sterownika PLC.	2
W 5-8 – Podstawowe urządzenia sterownika PL, ich przeznaczenie i typowe zastosowania.	4
W 9-10 – Analiza schematu elektrycznego układu sterowania wybranym procesem. Obwody sterowania i obwody mocy. Podstawowe zagadnienia bezpieczeństwa.	2
W 11-14 – Podstawowe rodzaje czujników używanych w automatyzacji procesów przemysłowych. Sposób podłączenia tych czujników do sterownika PLC.	4
W 15-16 – Sterowanie podstawowymi urządzeniami za pośrednictwem sygnałów generowanych ze sterownika PLC – separacja sterownika od obwodów mocy.	2
W 17-18 – Przetwarzanie sygnałów analogowych przez sterowniki programowalne.	2
W 19-22 – Regulator PID – implementacja programowa regulatora na sterowniku PLC.	4
W 23-26 –Panele operatorskie, ich przeznaczenie i możliwości.	4

Konfigurowanie panela operatorskiego i przygotowywanie interfejsu dla operatora. Dostęp zdalny do panela z serwerem VNC.	
W 27-28 – Wymiana informacji pomiędzy układami sterowania – komunikacja MODBUS, PROFIBUS i PROFINET.	2
W 29-30 – Zaawansowane środowisko programistyczne do obsługi układów automatyki na przykładzie produktu SIEMENS TIA PORTAL.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-2 – Przygotowanie algorytmu sterowania dla wybranego procesu	2
L 3-4 – Dobór urządzeń (czujników i elementów wykonawczych) niezbędnych dla automatyzacji wybranego procesu.	2
L 5-6 – Oszacowanie zasobów sprzętowych sterownika PLC niezbędnych dla realizacji sterowania procesem.	2
L 7-10 – Przygotowanie wstępnego schematu elektrycznego dla układu sterowania	4
L 11-18 – Przygotowanie oprogramowania dla sterownika PLC	8
L 19-22 – Przygotowanie interfejsu dla panela operatorskiego umożliwiającego nadzorowanie i parametryzację procesu.	4
L 23-28 – Programowa implementacja regulatora PID dla sterownika PLC - regulacja wydajności dmuchawy wymiennika ciepła.	6
L 29-30 – Regulacja mocy z zastosowaniem sygnałów o zmiennym wypełnieniu (PWM)	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
5. – Komputery ze specjalistycznym oprogramowaniem.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń.
F3. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.

F4. – Ocena aktywności podczas zajęć.

P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	5
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,4

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010
2. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2010
3. Mitsubishi Electric Corporation: Fx3U user's manual. Tokyo, 2010
4. Mitsubishi Electric Corporation: Fx3U programming manual for beginners. Tokyo, 2010

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Michał Sobiepański, Katedra Technologii i Automatykacji, sobiepanski@wimii.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W11 K_W16	C1	W1-15	1	F4, P1
EU 2	K_W11 K_U10	C1, C2	W1-15 L1-30	1-5	F1-F4, P1

EU 3	K_W11 K_U10 K_U15 K_K01	C1, C2	W1-15 L1-30	1-5	F1-F4, P1
-------------	----------------------------------	--------	----------------	-----	--------------

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1, EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu podstaw sterowania.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw sterowania.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu podstaw sterowania.	Student opanował wiedzę z zakresu podstaw automatyki, zna podstawowe człony automatyki i układy regulacji automatycznej.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
EU 3 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w rozwiązywaniu problemów związanych z układami sterowania.	Student nie potrafi określić podstawowych parametrów wybranych układów sterowania i regulacji automatycznej,	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie	Student potrafi dokonać analizy układu regulacji automatycznej oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów

	nawet z pomocą prowadzącego.	z pomocą prowadzącego.	realizacji ćwiczeń.	układu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń.
--	------------------------------	------------------------	---------------------	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	EKOPROJEKTOWANIE W GOSPODARCE OBIEGU ZAMKNIĘTEGO
Nazwa angielska przedmiotu	ECODESIGN IN CIRCULAR ECONOMY
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0713
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu ekoprojektowania w gospodarce obiegu zamkniętego w obszarach technologii wytwarzania.
2. Nabycie przez studentów umiejętności oceny środowiskowej na etapie jego projektowania pod kątem możliwości ich recyklingu i wygłoszenie referatu na wskazany temat z zakresu aspektów ekoprojektowania wyrobów, technologii i usług.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Wiedza z zakresu mechaniki, termodynamiki i podstaw technologii, wytwarzania oraz materiałoznawstwa.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.

5. Umiejętności przygotowania prezentacji i zaprezentowania postawionego problemu.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę z zakresu zasad ekoprojektowania wyrobów i technologii oraz umie je sklasyfikować i omówić.
- EU 2** – Student potrafi dokonać oceny poprawności projektu produktu, technologii lub usługi uwzględniające kluczowe zasady i czynniki ekoprojektowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 Podstawowe pojęcia: zrównoważony rozwój, ekoprojektowanie, ocena środowiskowa, ocena recyklingowa.	3
W 4,5 Główne założenia ekoprojektowania i ich wpływ na cechy funkcjonalne, ergonomię, logistykę wyrobów.	2
W 6-8 Strategie ekoprojektowania w obszarze pozyskania surowców, produkcji, ponownego wykorzystania, recyklingu.	3
W 9-11 Narzędzia stosowane podczas ekoprojektowania wyrobów i usług: mapowanie procesów wytwarzania i cyklu życia, mapowanie użytkowników, Design Thinking.	3
W 12 Ocena oddziaływania na środowisko wyrobów w kolejnych etapach cyklu życia produktu.	1
W 13-14 Przegląd podstawowych technologii wytwarzania w aspekcie energochłonności, kosztów jednostkowych, zagospodarowania odpadów i recyklingu.	2
W 15 Ecodesign - praktyczne przykłady.	1
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1-4 Ocena wyrobów pod kątem ich oddziaływania na środowisko i opracowanie raportu oceny środowiskowej.	4
S 5-6 Ocena możliwości recyklingu wybranych produktów.	2
S 7-15 Prezentacje analiz projektów przygotowanych w dwuosobowych	9

grupach studentów.	
--------------------	--

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- | |
|---|
| 1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. |
| 2. – Literatura fachowa, normy, dyrektywy Parlamentu EU. |
| 3. – Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem biurowym. |

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

- | |
|--|
| F1. – Ocena aktywności podczas wykładu. |
| F2. – Ocena przygotowanych referatów. |
| F3. – Ocena aktywności podczas wykładu i seminarium. |
| P1. – Ocena treści i sposobu wygłoszenia referatu. |
| P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu. |

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0

2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mrityunjay Singh, Tatsuki Ohji, Rajiv Asthana, Green and sustainable manufacturing of advanced materials, Elsevier, 2016.
2. Burchart-Korol D., Ekoprojektowanie - holistyczne podejście do projektowania, Problemy ekologii (czasopismo) vol. 14, 2010, str. 116-120, 2010.
3. J. Masternak, Sposoby realizacji zrównoważonego rozwoju w przemyśle, Problemy Ekorozwoju (czasopismo) vol. 4, 2009, str. 109 - 1013, 2009.
4. Kurczewski P., Lewandowska A. (red.), 2008, Zasady prośrodowiskowego projektowania obiektów technicznych dla potrzeb zarządzania ich cyklem życia, Wydawnictwo KMB DRUK, Poznań.
5. Wimmer W., Zuest R., Lee K.M., Ecodesign implementation. A systematic guidance on integrating environmental considerations into product development, Springer, Dordrecht, 2004.
6. Dostatni E., Diakun J., Grajewski D., Wichniarek R. Karwasz A., Functionality assessment of ecodesign support system, Management and Production Engineering Review, 6(1), 10–15, 2015.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATERDA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Przemysław Postawa, prof. PCz, Katedra Technologii
i Automatykacji, przemyslaw.postawa@pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W17 K_W19	C1	W1-15	1, 2	F1, F3, P2
EU 2	K_W19 K_U14 K_K01 K_K05	C2	S1-15	2, 3	F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie ma wiedzy z zakresu ecodesignu w wyrobach i ich wpływu na środowisko.	Student w stopniu dostatecznym ma wiedzę z zakresu ecodesignu w wyrobach i ich wpływu na środowisko.	Student w stopniu dobrym ma wiedzę z zakresu ecodesignu w wyrobach i ich wpływu na środowisko.	Student w stopniu bardzo dobrym ma wiedzę z zakresu ecodesignu w wyrobach i ich wpływu na środowisko.

EU 2	Student nie potrafi wskazać elementów projektowania mających wpływ na ich możliwości ponownego wykorzystania. Nie umie określić podstawowe założenia w ecodesig.	Student w stopniu dostatecznym potrafi określić założenia ecodesing w projektowaniu. Zna w ograniczonym stopniu technologie wytwarzania. Umie określić podstawowe założenia w ecodesig.	Student w stopniu dobrym potrafi określić założenia ecodesing w projektowaniu. Zna podstawy większości technologii wytwarzania, umie określić ich podstawowe wady i zalety stosowania. Umie określić założenia w ecodesig z uwzględnieniem materiałów, logistyki, funkcjonalności i recyklingu.	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi określić założenia ecodesing w projektowaniu. Zna podstawy większości technologii wytwarzania i potrafi określić ich energochłonność oraz umie określić ich podstawowe wady i zalety stosowania. Umie określić założenia w ecodesig z uwzględnieniem materiałów, logistyki, funkcjonalności i recyklingu.
-------------	--	---	---	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału

www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	INŻYNIERSKIE METODY OPTYMALIZACJI
Nazwa angielska przedmiotu	OPTIMISATION METHODS IN ENGINEERING
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0588
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z metodami optymalizacji oraz przykładami zastosowań do wybranych zagadnień inżynierii mechanicznej i energetyki.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności korzystania z metod optymalizacji w zagadnieniach inżynierii mechanicznej i energetyki.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu rachunku różniczkowego.
2. Umiejętność programowania w jednym z języków wysokiego poziomu
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod optymalizacji.

EU 2 – Student posiada wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą zastosowania metod optymalizacji w zagadnieniach inżynierii mechanicznej i energetyki.

EU 3 – Student potrafi korzystać z oprogramowania komercyjnego i otwartego do optymalizacji zagadnień inżynierii mechanicznej i energetyki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia dotyczące optymalizacji i metod optymalizacji.	1
W 2 – Metody rachunku różniczkowego w optymalizacji. Zagadnienia jednej zmiennej.	1
W 3 – Metody rachunku różniczkowego w optymalizacji. Zagadnienia wielu zmiennych.	1
W 4 – Metoda mnożników Lagrange’a. Warunki Kuhna-Tuckera.	1
W 5 – Metody poszukiwania ekstremum funkcji jednomodalnej.	1
W 6,7 – Iteracyjne metody poszukiwania punktów ekstremalnych. Zagadnienia bez ograniczeń.	2
W 8 – Metoda funkcji kary. Metody Kelleya i Carolla.	1
W 9 – Optymalizacja wielokryterialna.	1
W 10 – Programowanie dynamiczne.	1
W 11 – Nowoczesne metody optymalizacji. Algorytmy genetyczne, sieci neuronowe.	1
W 12 – Wykorzystanie metod numerycznej mechaniki płynów w projektowaniu i optymalizacji urządzeń przepływowych.	1
W 13 – Optymalizacja termoeconomiczna. Metoda RRM. Metoda NPV.	1
W 14,15 – Optymalizacja parametryczna bloków energetycznych.	2
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1 – Formułowanie zagadnień projektowych jako zagadnień	1

optymalizacyjnych.	
L 2-5 – Zastosowanie AMPL w optymalizacji.	4
L 6-8 – Wprowadzenie do środowiska do modelowania procesów ciepło-przepływowych.	3
L 9-11 – Zastosowanie metod eliminacji w optymalizacji układów cieplnych.	3
L 12-15 – Zastosowanie metody Nelder-Mead w optymalizacji układów cieplnych.	4
L 16-19 – Optymalizacja parametrów sprężarki wielostopniowej w AMPL.	4
L 20-22 – Optymalizacja parametrów rurowego wymiennika ciepła w AMPL.	3
L 23-26 – Wielokryterialna optymalizacja parametrów rurowego wymiennika ciepła – generowanie frontu Pareto.	4
L 27-30 – Optymalizacji układów z kolektorem słonecznym.	4

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Materiały wykładowe.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Stanowiska komputerowe i oprogramowanie do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych objętych programem nauczania.
F3. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium w postaci testu.

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rao S.: Engineering optimization. A Wiley-Interscience Publication John & Sons, Inc. New York 1996.
2. Gill P.E.: Practical optimization. Academic Press, New York, 2000.
3. Popov S. O.: Metody numeryczne i optymalizacja. Politechnika Szczecińska, Szczecin, 1999.
4. Thevenin D.: Optimization and computational fluid dynamics. Springer-Verlag, 2008.
5. Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN, Warszawa, 2000.
6. Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa, 2008.
7. Kusiak J.: Optymalizacja, PWN, Warszawa, 2009.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Maciej Marek, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych,
marekm@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W11	C1, C2	W1-15 L1-30	1-4	F1-F3 P1-P2
EU2	K_W11, K_U10	C1, C2	W1-15 L1-30	1-4	F1-F3 P1-P2
EU3	K_W11, K_U10	C1, C2	W1-15 L1-30	1-4	F1-F3 P1-P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował podstawową wiedzę związaną z metodami optymalizacji.	Student nie zna podstawowych pojęć dotyczących optymalizacji; nie zna najważniejszych metod optymalizacji.	Student w wystarczającym stopniu zna podstawowe pojęcia dotyczące optymalizacji; potrafi krótko opisać najważniejsze metody.	Student dobrze zna podstawowe pojęcia dotyczące optymalizacji; potrafi opisać najważniejsze metody.	Student bardzo dobrze zna podstawowe pojęcia dotyczące optymalizacji; zna najważniejsze metody w stopniu umożliwiającym implementację komputerową.
EU 2 Student opanował podstawową wiedzę dotyczącą zastosowania metod optymalizacji w zagadnieniach inżynierii.	Student nie potrafi sformułować danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki jako zagadnienia optymalizacji; nie potrafi wskazać funkcji celu i ograniczeń.	Student przy pomocy prowadzącego potrafi sformułować dane zagadnienie inżynierii mechanicznej i energetyki jako zagadnienie optymalizacji; potrafi wskazać funkcję celu i ograniczenia.	Student samodzielnie potrafi sformułować dane zagadnienie inżynierii mechanicznej i energetyki jako zagadnienie optymalizacji; potrafi wskazać funkcję celu i ograniczenia.	Student samodzielnie potrafi przedstawić formalne sformułowanie zagadnienia inżynierii mechanicznej; potrafi wskazać funkcję celu i ograniczenia oraz przeprowadzić stosowną dyskusję.
EU 3 Student potrafi	Student nie potrafi korzystać	Student przy pomocy	Student potrafi	Student

korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii.	z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki.	prowadzącego potrafi korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki.	samodzielnie korzystać z oprogramowania wspomagającego optymalizację danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i energetyki.	potrafi samodzielnie korzystać z oprogramowania do optymalizacji danego zagadnienia inżynierii mechanicznej i wykazuje inicjatywę do poszerzania swojej wiedzy na podstawie dokumentacji programu.
--	--	---	---	--

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLLABUS OF A MODULE

Polish name of a module	INŻYNIERSKIE METODY OPTYMALIZACJI
English name of a module	OPTIMISATION METHODS IN ENGINEERING
Type of module	kierunkowy obieralny
ISCED classification	0588
Field of study	Circular Economy Engineering
Language(s) of instruction	Polish, English
Level of qualification	Bachelor (BSc)
Form of study	Full-time
Number of ECTS credit points	3
Semester	7

Number of hours per semester:

Lecture	Tutorial	Laboratory	Seminar	Project	Others
15	0	30	0	0	0

MODULE DESCRIPTION

Module objectives

- O1.** To familiarize students with methods of optimization and examples of applications for selected problems of mechanical engineering and power engineering.
- O2.** Acquisition by students of practical skills of using optimization methods in the field of mechanical engineering and power engineering.

PRELIMINARY REQUIREMENTS FOR KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Programming skills in one of the high-level languages.
2. Ability to use different sources of information, including instructions and technical documentation.
3. Ability to work independently and in a group.
4. Ability of interpretation and presentation of own work.

LEARNING OUTCOMES

LO 1 – Theoretical knowledge of optimisation methods.

LO 2 – Theoretical and practical knowledge of the application of optimisation methods in the field of mechanical engineering and power engineering.

LO 3 – Ability to use commercial and open source software to optimise mechanical engineering and energy.

MODULE CONTENT

Type of classes – LECTURE	Number of hours
Lec 1 – Fundamentals concepts in optimisation methods.	1
Lec 2 – Differential calculus methods in optimisation. Problems with one design variable.	1
Lec 3 – Differential calculus methods in optimisation. Problems with many variables.	1
Lec 4 – Lagrange multipliers method. Kuhn-Tucker conditions.	1
Lec 5 – Optimisation of unimodal functions. Convex problems.	1
Lec 6,7 – Iterative methods in optimisation. Unconstrained problems.	2
Lec 8 – Penalty function method. Kelley and Carroll methods	1
Lec 9 – Multiobjective optimisation.	1
Lec 10 – Dynamic programming.	1
Lec 11 – Modern methods in optimisation. Genetic algorithms, neural networks.	1
Lec 12 – Application of CFD in optimisation and design of flow machinery	1
Lec 13 – Thermo-economic optimisation. RRM method. NPV method.	1
Lec 14,15 – Parametric optimisation of power plants.	2
Type of classes – LABORATORY	Number of hours
Lab 1 – Formulation of engineering design problems as optimisation	1

problems.	
Lab 2-5 – Application of AMPL to optimisation problems.	4
Lab 6-8 – Introduction to the environment for modeling of heat and fluid flow processes.	3
Lab 9-11 – Application of elimination methods to optimisation of thermal systems.	3
Lab 12-15 – Application of Nelder-Mead method to optimisation of thermal systems.	4
Lab 16-19 – Optimisation of multi-stage compressors with AMPL.	4
Lab 20-22 – Optimisation of heat exchangers with AMPL.	3
Lab 23-26 – Multiobjective optimisation of heat exchangers.	4
Lab 27-30 – Optimisation of systems with a solar collector.	4

TEACHING TOOLS

1. – Lecture with the use of multimedia presentations.
2. – Lecture notes.
3. – Computer laboratory, software for optimisation problems.
4. – Instructions to laboratory exercises.

WAYS OF ASSESSMENT (F – FORMATIVE, S – SUMMATIVE

F1. – Evaluation of the preparation for laboratory exercises.
F2. – Evaluation of reports on the implementation of laboratory exercises in the curriculum.
F3. – Evaluation of activity during classes.
S1. – Evaluation of problem-solving skills and the way of presentation the results obtained - credit for evaluation.*
S2. – Evaluation of the mastery of the teaching material which is the subject of the lecture - colloquium – test.

*) in order to receive a credit for the module, the student is obliged to attain a passing grade in all laboratory classes as well as in achievement tests.

STUDENT'S WORKLOAD

L.p.	Forms of activity	Average number of hours required for realization of activity
1. Contact hours with teacher		
1.1	Lectures	15
1.2	Tutorials	0
1.3	Laboratory	30
1.4	Seminar	0
1.5	Project	0
1.6	Examination	0
Total number of contact hours with teacher:		45
2. Student's individual work		
2.1	Preparation for tutorials and tests	0
2.2	Preparation for laboratory exercises, writing reports on laboratories	15
2.3	Preparation of project	0
2.4	Preparation for final lecture assessment	5
2.5	Preparation for examination	0
2.6	Individual study of literature	10
Total number of hours of student's individual work:		30
Overall student's workload:		75
Overall number of ECTS credits for the module		3
Number of ECTS points that student receives in classes requiring teacher's supervision:		1.8
Number of ECTS credits acquired during practical classes including laboratory exercises and projects:		1.8

BASIC AND SUPPLEMENTARY RESOURCE MATERIALS

1. Rao S.: Engineering optimization. A Wiley-Interscience Publication John & Sons, Inc. New York 1996.
2. Gill P.E.: Practical optimization. Academic Press, New York, 2000.
3. Popov S. O.: Metody numeryczne i optymalizacja. Politechnika Szczecińska,

Szczecin, 1999.
4. Thevenin D.: Optimization and computational fluid dynamics. Springer-Verlag, 2008.
5. Smolec W.: Fototermiczna konwersja energii słonecznej, PWN, Warszawa, 2000.
6. Chmielniak T., Technologie energetyczne, WNT, Warszawa, 2008.
7. Kusiak J.: Optymalizacja, PWN, Warszawa, 2009.

MODULE COORDINATOR (NAME, SURNAME, INSTITUTE, E-MAIL ADDRESS)

Professor Maciej Marek, CzUT, Department of Thermal Machinery, marekm@imc.pcz.pl

MATRIX OF LEARNING OUTCOMES

Learning outcome	Relating specific outcome to outcomes defined for entire programme (PEK)	Module Objectives	Module content	Teaching tools	Ways of assessment
LO1	K_W11	O1, O2	Lec1-15 Lab1-30	1-4	F1-F3 S1-S2
LO2	K_W11 K_U10	O1, O2	Lec1-15 Lab1-30	1-4	F1-F3 S1-S2
LO3	K_W11 K_U10	O1, O2	Lec1-15 Lab1-30	1-4	F1-F3 S1-S2

ASSESSMENT- DETAILS*

Learning outcomes	Grade 2	Grade 3	Grade 4	Grade 5
LO1 The student has mastered the	The student does not know the basic	The student is sufficiently familiar with the	The student knows well the basic concepts	The student knows the basic concepts of

basic knowledge related to optimization methods.	concepts of optimisation; he does not know the most important optimisation methods.	basic concepts of optimisation; he or she can briefly describe the most important methods.	of optimization; can describe the most important methods.	optimization very well; knows the most important methods to the extent that they enable computer implementation.
LO2 The student has mastered the basic knowledge concerning the application of optimization methods in the field of mechanical engineering and power engineering.	The student is not able to formulate a given issue of mechanical engineering and power engineering as an optimization issue; is not able to indicate the objective function and constraints.	The student, with the assistance of an instructor, is able to formulate a given issue of mechanical engineering and power engineering as an issue of optimization; is able to indicate the objective function and constraints.	The student is able to formulate on his own a given issue of mechanical engineering and power engineering as an issue of optimization; is able to indicate the objective function and constraints.	The student is able to present a formal formulation of mechanical engineering and power engineering issues on his/her own; is able to indicate the objective function and constraints and conduct an appropriate discussion.
LO3 The student is able to use software supporting the optimization of a given issue of mechanical	The student is not able to use software supporting the optimization of a given issue of mechanical engineering and	The student, with the help of the instructor, is able to use software supporting the optimization of a given issue of	Student is able to use software supporting the optimization of a given issue of mechanical engineering and power	Student is able to use software supporting the optimisation of a given issue of mechanical engineering and power

engineering and power engineering.	power engineering.	mechanical engineering and power engineering.	engineering on its own.	engineering and shows initiative to expand its knowledge on the basis of software manual.
------------------------------------	--------------------	---	-------------------------	---

*Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

ADDITIONAL USEFUL INFORMATION ABOUT MODULE

1. All the information for the students of this degree course are available on the website of the Faculty: www.wimii.pcz.pl as well as on the webpages given to students during the first class of a given module.
2. The information on the teachers' duty hours is provided to students during the first class of a given module.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI
Nazwa angielska przedmiotu	PROJECT MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0413
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów problematyką dotyczącą zarządzania projektami.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z elementów zarządzania projektami.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw matematyki.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z instrukcji.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zarządzania projektami.
- EU 2** – Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami.
- EU 3** – Student potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do zarządzania projektami (definicja projektu, rodzaje projektów).	1
W 2 – Wiodące metodyki w zarządzaniu projektami (PMBOK, IPMA, Prince2, PCM).	1
W 3 – Źródła finansowania projektów (wewnętrzne, zewnętrzne).	1
W 4 – Podstawowe elementy organizacyjne projektu (fazy projektu, cykl życia projektu).	1
W 5 – Analiza otoczenia i interesariuszy projektu.	1
W 6 – Definicja celów projektu (wg PCM, SMART).	1
W 7,8 – Planowanie projektu (koszty, zasoby, harmonogram, wykres Gantta, ścieżka krytyczna, kamienie milowe).	2
W 9 – Kierowanie zespołem projektowym.	1
W 10 – Komunikacja w zespole projektowym.	1
W 11 – Zarządzanie konfliktem w zespole.	1
W 12 – Zarządzanie jakością w projekcie.	1
W 13 – Zarządzenie ryzykiem i zmianami w projekcie.	1
W 14 – Monitorowanie i kontrola realizacji projektu.	1
W 15 – Kryteria sukcesu projektu. Zamykanie projektu.	1
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1 – Inicjowanie projektu, opracowanie karty projektu.	1
S 2 – Wyznaczanie celów i zakresu projektu.	1
S 3-5 – Tworzenie harmonogramu projektu (przypisanie zasobów,	3

diagramy sieciowe, wyznaczanie ścieżki krytycznej).	
S 6 – Opracowanie zakresu projektu (struktura podziału prac - WBS).	1
S 7 – Opracowanie budżetu projektu (szacowanie kosztów projektu).	1
S 8 – Budowanie zespołu projektowego (role w zespole, macierz odpowiedzialności).	1
S 9 – Motywowanie zespołu projektowego.	1
S 10 – Tworzenie planu komunikacji.	1
S 11 – Analiza kompetencji kierownika projektu.	1
S 12 – Analiza jakości w projekcie.	1
S 13 – Analiza ryzyka i zmian w projekcie.	1
S 14 – Monitorowanie projektu metodą wartości wypracowanej.	1
S 15 – Zamykanie projektu (przekazywanie produktów projektu, raport końcowy).	1

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacje multimedialne.
2. – Materiały wykładowe udostępniane studentom.
3. – Studium przypadku.
4. – Praca w grupach (grupowe rozwiązywanie przykładów).

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładów.
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć seminaryjnych.
P1. – Ocena znajomości zagadnień analizowanych na zajęciach seminaryjnych – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena znajomości zagadnień będących przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze sprawdzianów

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego z wykładu	10
2.5	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Pawlak M.: Zarządzanie projektami, PWN, 2011.
2. Trocki M.: Nowoczesne zarządzanie projektami, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, 2012.
3. Praca zbiorowa: A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), Project Management Institute, wydanie piąte, Warszawa 2013.
4. Walczak R.: Sukces projektu, Wydawnictwo CeDeWu, 2020.
5. Kopczewski M.: Praktyczne lekcje zarządzania projektami, Wydawnictwo Helion, 2013.
6. Wytyczne Kompetencje Indywidualnych w Zarządzaniu Projektami, Programami, Portfelami – IPMA ICB ver. 4.0. Część 1. Zarządzanie Projektami, 2015.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Monika Kosowska-Golachowska, Katedra Maszyn Ciepłych,
kosowska@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W9	C1	W1-15	1, 2	F1, P2
EU 2	K_W9 K_U08	C2	S1-15	1, 3, 4	F2, P1
EU 3	K_W9 K_U08 K_K06	C2	S1-15	1, 3, 4	F2, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student nie posiada wiedzy z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu dostatecznym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.	Student w stopniu bardzo dobrym posiada wiedzę z zakresu treści zajęć wykładowych.
EU 2 Student posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami.	Student nie posiada praktycznej wiedzy i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami.	Student w stopniu dostatecznym posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami.	Student w stopniu dobrym posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami.	Student w stopniu bardzo dobrym posiada praktyczną wiedzę i umiejętności w zakresie wybranych zagadnień związanych z zarządzaniem projektami.
EU 3 Student potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram.	Student nie potrafi opracować założeń do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram.	Student w stopniu dostatecznym potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet,	Student w stopniu dobrym potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet, harmonogram.	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi opracować założenia do projektu, w tym cele, zakres, budżet,

		harmonogram.		harmonogram.
--	--	--------------	--	--------------

*Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI
Nazwa angielska przedmiotu	MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0712
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwienia odpadów oraz instalacji stosowanych w gospodarce odpadami komunalnymi.
2. Nabycie przez studentów umiejętności przygotowania i wygłoszenia referatu na wskazany temat z zakresu prawnych aspektów gospodarki odpadowej i wybranych systemów zagospodarowania odpadów, a także rozwiązań w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego ich wykorzystania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Wiedza z zakresu mechaniki, termodynamiki i podstaw mechaniki płynów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

4. Umiejętność samodzielnej pracy.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student posiada wiedzę z zakresu prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwienia odpadów oraz instalacji biologicznego i termicznego wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.

EU 2 – Student potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunki w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybrane regulacje prawne dotyczące metod odzysku i unieszkodliwienia odpadów, opisać wybrane systemy zagospodarowania odpadów, a także omówić przykładowe rozwiązania w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego ich wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Definicje i rodzaje odpadów zgodnie z obowiązującym katalogiem odpadów.	3
W 4-6 – Wybrane aspekty i regulacje prawne w zakresie gospodarowania odpadami.	3
W 7-9 – Zintegrowany system gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce. Możliwości transformacji w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego.	3
W 10-12 – Praktyka zagospodarowania odpadów w Polsce w świetle danych GUS.	3
W 13-15 – Selektywna zbiórka i recykling odpadów jako procesy odzysku preferowane w Unii Europejskiej.	3
W 16-18 – Biologiczne procesy unieszkodliwiania odpadów. Fermentacja i kompostowanie odpadów.	3
W 19-21 – Instalacje biologicznego przekształcania odpadów. Biogazownie rolnicze.	3

W 22-24 – Termiczne procesy unieszkodliwiania odpadów. Piroliza, zgazowanie i spalanie odpadów.	3
W 25-27 – Instalacje termicznego przekształcania odpadów. Spalarnie odpadów komunalnych w Polsce.	3
W 28-30 – Deponowanie odpadów na składowiskach kontrolowanych.	3
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1-3 – Ekologiczne i ekonomiczne korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami.	3
S 4-6 – Główne kierunki gospodarki obiegu zamkniętego w zakresie racjonalnego wykorzystania odpadów.	3
S 7-9 – Wybrane regulacje prawne w zakresie rozporządzeń dotyczących selektywnej zbiórki odpadów w Polsce.	3
S 10-12 – Wybrane regulacje prawne w zakresie rozporządzeń dotyczących biologicznego przekształcenia odpadów w Polsce.	3
S 13-15 – Wybrane regulacje prawne w zakresie rozporządzeń dotyczących termicznej utylizacji odpadów w Polsce.	3
S 16-18 – Wybrane systemy zbierania i transportu odpadów komunalnych.	3
S 19-21 – Wybrane systemy sortowania i okresowego składowania odpadów komunalnych.	3
S 22-24 – Przykładowa technologia wytwarzania paliwa z odpadów.	3
S 25-27 – Współspalanie paliwa z odpadów w piecu obrotowym przy produkcji klinkieru.	3
S 28-30 – Termiczne unieszkodliwianie odpadów w dedykowanej instalacji przemysłowej.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Środki audiowizualne (sprzęt komputerowy z oprogramowaniem, rzutnik multimedialny).
3. – Literatura fachowa i internetowe portale z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi.

4. – Panele dyskusyjne w ramach seminarium.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładu.
F2. – Ocena przygotowanych referatów (prezentacji).
F3. – Ocena aktywności podczas seminaryjnych paneli dyskusyjnych.
P1. – Ocena treści i sposobu wygłoszenia referatu (prezentacji) – zaliczenie na ocenę.
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę testu sprawdzającego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10

Razem godzin pracy własnej studenta:	15
Ogólne obciążenie pracą studenta:	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bień J.B., Wystalska K.: Procesy termiczne w unieszkodliwianiu osadów ściekowych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008.
2. Bilitewski B., Hardtle G., Marek K.: Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka. Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z.o.o., Warszawa 2006.
3. Grygorczuk-Peterson E.H., Tałataj I.A.: Kształtowanie gospodarki odpadami w gminie. Wyd. Podlaska Fundacja Rozwoju Regionalnego, Podlaska Agencja Zarządzania Energią, Białystok 2007.
4. Hebda M. (red.): Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Wyd. Wiedza i Praktyka, 2020.
5. Jędrzak A.: Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wyd. PWN, Warszawa 2000.
6. Kempa E.: Gospodarka odpadami miejskimi. Wyd. Arkady, Warszawa 1983.
7. Lipińska D.: Gospodarka odpadowa i wodno-ściekowa. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.
8. Lutek W.: Zrównoważona i inteligentna gospodarka odpadami komunalnymi. Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2021.
9. Oleszkiewicz J.: Eksploatacja składowiska odpadów, Wyd. Lemprojekt s.c., Kraków 1999.
10. Przywarska R., Kotowski W.: Podstawy odzysku, recyklingu i unieszkodliwiania odpadów. Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, Bytom 2005.

11. Rakoczy B. (red.): Prawo o odpadach. Wybrane problemy. Wyd. Wolters Kluwer Polska, 2019.
12. Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2015.
13. Skalmowski K.: Badania właściwości technologicznych odpadów komunalnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
14. Stypka T.: Modelowanie systemów gospodarki odpadami komunalnymi. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2014.
15. Wandrasz J.W., Nadziakiewicz J.: Paliwa z odpadów. Tom III. Wyd. Helion sp. z.o.o, Gliwice 2001.
16. Wandrasz J.W., Wandrasz A.J.: Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z.o.o., Warszawa 2006.
17. Wąsowicz K., Famielec S., Chełkowski M.: Gospodarka odpadami komunalnymi we współczesnych miastach. Wyd. Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2018.
18. Wolny T.(red.): Sprawdzone metody gospodarowania odpadami komunalnymi. Wyd. Stowarzyszenie Technologii Ekologicznych SILESIA, Opole 2010.
19. Żygadło M.: Gospodarka odpadami komunalnymi. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002.
20. Żygadło M.: Strategia gospodarki odpadami komunalnymi. Wyd. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań 2001.
21. Praca zbiorowa: Gospodarka odpadami – konsekwencje wprowadzenia w życie nowych przepisów. Wyd. Wiedza i Praktyka, 2019.
22. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r.
23. Aktualne regulacje prawne, rozporządzenia, artykuły i informatory w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi, w tym szczególnie czasopismo „Przegląd Komunalny”, Wyd. ABRYŚ, Poznań.
24. Główny Urząd Statystyczny: Ochrona Środowiska. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa 2005-2022 (i aktualne wydania).

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATERDA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Daniel Zbroński, Katedra Maszyn Ciepłych, zbronski@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W17 K_W12	C1	W1-30	1, 2, 3	F1, P2
EU 2	K_U16 K_U11 K_K01	C2	S1-30	2, 3, 4	F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie ma wiedzy z zakresu prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwienia odpadów oraz instalacji	Student w stopniu dostatecznym ma wiedzę z zakresu prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwienia odpadów oraz	Student w stopniu dobrym ma wiedzę z zakresu prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwienia odpadów oraz	Student w stopniu bardzo dobrym ma wiedzę z zakresu prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwienia

	biologicznego i termicznego wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.	instalacji biologicznego i termicznego wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.	instalacji biologicznego i termicznego wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.	a odpadów oraz instalacji biologicznego i termicznego wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.
EU 2	Student nie potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunków w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybranych regulacji prawnych dotyczących metod odzysku i unieszkodliwienia odpadów, opisać wybranych systemów zagospodarowania odpadów,	Student w stopniu dostatecznym potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunki w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybrane regulacje prawne dotyczące metod odzysku i unieszkodliwienia odpadów, opisać wybrane systemy zagospodarowania odpadów,	Student w stopniu dobrym potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunki w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybrane regulacje prawne dotyczące metod odzysku i unieszkodliwienia odpadów, opisać wybrane systemy zagospodarowania odpadów, a także omówić	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunki w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybrane regulacje prawne dotyczące metod odzysku i unieszkodliwienia odpadów, opisać wybrane systemy zagospodarowania odpadów, a także omówić

	a także omówić przykładowych rozwiązań w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.	a także omówić przykładowe rozwiązania w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.	przykładowe rozwiązania w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.	przykładowe rozwiązania w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.
--	--	--	---	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SELEKTYWNE METODY ZAGOSPODAROWANIA ODPADÓW KOMUNALNYCH
Nazwa angielska przedmiotu	SELECTIVE METHODS OF MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0712
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	0	30	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwienia odpadów oraz instalacji stosowanych w gospodarce odpadami komunalnymi.
2. Nabycie przez studentów umiejętności przygotowania i wygłoszenia referatu na wskazany temat z zakresu prawnych aspektów gospodarki odpadowej i wybranych systemów selektywnego zagospodarowania odpadów, a także rozwiązań w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego ich wykorzystania.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i fizyki.
2. Wiedza z zakresu mechaniki, termodynamiki i podstaw mechaniki płynów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność samodzielnej pracy.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student posiada wiedzę z zakresu prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwienia odpadów oraz instalacji wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.

EU 2 – Student potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunki w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybrane regulacje prawne dotyczące metod odzysku i unieszkodliwienia odpadów, opisać wybrane systemy zagospodarowania odpadów, a także omówić przykładowe rozwiązania w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego ich wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1-3 – Definicje i rodzaje odpadów zgodne z obowiązującym katalogiem odpadów. Wybrane aspekty i regulacje prawne w zakresie gospodarowania odpadami.	3
W 4-6 – Zintegrowany system gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce. Możliwości transformacji w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego.	3
W 7-9 – Praktyka zagospodarowania odpadów w Polsce w świetle danych GUS i przyjętej hierarchii postępowania z odpadami.	3
W 10-12 – Selektywna zbiórka i recykling odpadów jako procesy odzysku preferowane w Unii Europejskiej.	3
W 13-15 – Regionalne Instalacje Przetwarzania Odpadów Komunalnych.	3

W 16-18 – Selektywna zbiórka odpadów u źródła. Mechaniczna segregacja odpadów. Problemy frakcji pod-sitowych i nad-sitowych.	3
W 19-21 – Odzysk i recykling opakowań papierowych.	3
W 22-24 – Odzysk i recykling opakowań z tworzyw sztucznych.	3
W 25-27 – Odzysk i przeróbka szkła odpadowego oraz metali z odpadów komunalnych.	3
W 28-30 – Produkcja biogazu z wyselekcjonowanych bio-frakcji.	3
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1-3 – Ekologiczne i ekonomiczne korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami.	3
S 4-6 – Główne kierunki gospodarki obiegu zamkniętego w zakresie racjonalnego wykorzystania odpadów. Zasada pierwszeństwo dla frakcji wtórnych w gospodarce odpadami komunalnymi.	3
S 7-9 – Wybrane regulacje prawne w zakresie rozporządzeń dotyczących selektywnej zbiórki odpadów w Polsce.	3
S 10-12 – Wybrane regulacje prawne w zakresie rozporządzeń dotyczących unieszkodliwiania odpadów w Polsce.	3
S 13-15 – Pozwolenia zintegrowane w przekształcaniu odpadów komunalnych.	3
S 16-18 – Wybrane systemy zbierania i transportu odpadów komunalnych.	3
S 19-21 – Wybrane systemy sortowania i okresowego składowania odpadów komunalnych. Problemy składowania frakcji gospodarczo bezużytecznych.	3
S 22-24 – Przykładowa technologia wytwarzania paliwa z odpadów. Współspalanie paliwa z odpadów w piecu obrotowym przy produkcji klinkieru.	3
S 25-27 – Metody unieszkodliwiania frakcji gospodarczo bezużytecznych, technologie termiczne oraz składowanie przekształcone.	3
S 28-30 – Zasady przekształcania odpad – uboczny produkt - produkt rynkowy.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Środki audiowizualne (sprzęt komputerowy z oprogramowaniem, rzutnik multimedialny).
3. – Literatura fachowa i internetowe portale z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi.
4. – Panele dyskusyjne w ramach seminarium.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas wykładu.
F2. – Ocena przygotowanych referatów (prezentacji).
F3. – Ocena aktywności podczas seminaryjnych paneli dyskusyjnych.
P1. – Ocena treści i sposobu wygłoszenia referatu (prezentacji) – zaliczenie na ocenę.
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę testu sprawdzającego.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		15
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Bień J.B., Wystalska K.: Procesy termiczne w unieszkodliwianiu osadów ściekowych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008.
2.	Bilitewski B., Hardtle G., Marek K.: Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka. Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z.o.o., Warszawa 2006.
3.	Grygorczuk-Peterson E.H., Tałataj I.A.: Kształtowanie gospodarki odpadami w gminie. Wyd. Podlaska Fundacja Rozwoju Regionalnego, Podlaska Agencja Zarządzania Energią, Białystok 2007.
4.	Hebda M. (red.): Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Wyd. Wiedza i Praktyka, 2020.
5.	Jędrszak A.: Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wyd. PWN, Warszawa 2000.
6.	Kempa E.: Gospodarka odpadami miejskimi. Wyd. Arkady, Warszawa 1983.
7.	Lipińska D.: Gospodarka odpadowa i wodno-ściekowa. Wyd. Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.

8.	Lutek W.: Zrównoważona i inteligentna gospodarka odpadami komunalnymi. Wyd. Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2021.
9.	Oleszkiewicz J.: Eksploatacja składowiska odpadów, Wyd. Lemprojekt s.c., Kraków 1999.
10.	Przywarska R., Kotowski W.: Podstawy odzysku, recyklingu i unieszkodliwiania odpadów. Wyższa Szkoła Ekonomii i Administracji, Bytom 2005.
11.	Rakoczy B. (red.): Prawo o odpadach. Wybrane problemy. Wyd. Wolters Kluwer Polska, 2019.
12.	Rosik-Dulewska Cz.: Podstawy gospodarki odpadami. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2015.
13.	Skalmowski K.: Badania właściwości technologicznych odpadów komunalnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
14.	Stypka T.: Modelowanie systemów gospodarki odpadami komunalnymi. Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2014.
15.	Wandrasz J.W., Nadziakiewicz J.: Paliwa z odpadów. Tom III. Wyd. Helion sp. z.o.o, Gliwice 2001.
16.	Wandrasz J.W., Wandrasz A.J.: Paliwa formowane. Biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Wyd. Seidel-Przywecki Sp. z.o.o., Warszawa 2006.
17.	Wąsowicz K., Famielec S., Chełkowski M.: Gospodarka odpadami komunalnymi we współczesnych miastach. Wyd. Fundacja Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2018.
18.	Wolny T.(red.): Sprawdzone metody gospodarowania odpadami komunalnymi. Wyd. Stowarzyszenie Technologii Ekologicznych SILESIA, Opole 2010.
19.	Żygadło M.: Gospodarka odpadami komunalnymi. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2002.
20.	Żygadło M.: Strategia gospodarki odpadami komunalnymi. Wyd. Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych, Poznań 2001.
21.	Praca zbiorowa: Gospodarka odpadami – konsekwencje wprowadzenia w życie nowych przepisów. Wyd. Wiedza i Praktyka, 2019.

22. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r.
23. Aktualne regulacje prawne, rozporządzenia, artykuły i informatory w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi, w tym szczególnie czasopismo „Przegląd Komunalny”, Wyd. ABRYŚ, Poznań.
24. Główny Urząd Statystyczny: Ochrona Środowiska. Informacje i opracowania statystyczne, Warszawa 2005-2022 (i aktualne wydania).

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATERDA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Daniel Zbroński, Katedra Maszyn Ciepłych, zbronski@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W17 K_W12	C1	W1-30	1, 2, 3	F1, P2
EU 2	K_U16 K_U11 K_K01	C2	S1-30	2, 3, 4	F2, F3, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie ma wiedzy z zakresu prawnych i praktycznych	Student w stopniu dostatecznym ma wiedzę z zakresu prawnych	Student w stopniu dobrym ma wiedzę z zakresu prawnych	Student w stopniu bardzo dobrym ma wiedzę z zakresu

	<p>aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwiania odpadów oraz instalacji wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.</p>	<p>i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwiania odpadów oraz instalacji wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.</p>	<p>i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwiania odpadów oraz instalacji wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.</p>	<p>prawnych i praktycznych aspektów gospodarki odpadowej, procesów odzysku i unieszkodliwiania odpadów oraz instalacji wykorzystania odpadów w gospodarce obiegu zamkniętego.</p>
EU 2	<p>Student nie potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunków w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybranych regulacji prawnych dotyczących metod odzysku i unieszkodliwie</p>	<p>Student w stopniu dostatecznym potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunki w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybrane regulacje prawne dotyczące metod odzysku</p>	<p>Student w stopniu dobrym potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunki w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybrane regulacje prawne dotyczące metod odzysku i unieszkodliwieni</p>	<p>Student w stopniu bardzo dobrym potrafi wskazać korzyści ze stosowania przyjętej hierarchii postępowania z odpadami i kierunki w zakresie racjonalnego ich wykorzystania oraz wybrane regulacje prawne dotyczące metod odzysku i unieszkodliwieni</p>

	nia odpadów, opisać wybranych systemów zagospodarowa nia odpadów, a także omówić przykładowych rozwiązań w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego wykorzystania w dedykowanyc h instalacjach przemysłowych.	i unieszkodliwieni a odpadów, opisać wybrane systemy zagospodarowan ia odpadów, a także omówić przykładowe rozwiązania w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.	a odpadów, opisać wybrane systemy zagospodarowan ia odpadów, a także omówić przykładowe rozwiązania w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.	a odpadów, opisać wybrane systemy zagospodarowan ia odpadów, a także omówić przykładowe rozwiązania w zakresie produkcji paliw z odpadów i termicznego wykorzystania w dedykowanych instalacjach przemysłowych.
--	---	--	--	--

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	TECHNOLOGIE PRZERÓBKI MATERIAŁÓW
Nazwa angielska przedmiotu	MATERIALS PROCESSING TECHNOLOGIES
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria Gospodarki Obiegu Zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej operacji jednostkowych i technologii mechanicznych przeróbki materiałów.
- C2.** Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru i oceny przydatności jednostkowych operacji mechanicznych w zakładach przeróbki materiałów.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw z fizyki, chemii oraz mechaniki.
2. Podstawowa wiedza z zakresu automatyki i podstaw konstrukcji maszyn.
3. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu maszyn i urządzeń mechanicznych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji

i dokumentacji technicznej.

5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada ogólną wiedzę z zakresu racjonalnej gospodarki surowcami energetycznymi.
- EU 2** – Student zna podział, potrafi scharakteryzować i określić przydatność podstawowych jednostkowych operacji mechanicznych wykorzystywanych w przeróbce materiałów.
- EU 3** – Student potrafi wyznaczyć podstawowe parametry wybranych procesów przeróbczych.
- EU 4** – Student potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji zajęć laboratoryjnych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Podstawowe surowce: charakterystyka, rodzaje, zasoby krajowe i perspektywy ich racjonalnego wydobycia. Racjonalna gospodarka surowcami przy spełnieniu zasady zrównoważonego rozwoju.	2
W 3,4 – Przeróbka mechaniczna surowców: podstawowe definicje, schematy wybranych procesów przeróbczych. Klasyfikacja jednostkowych operacji mechanicznych stosowanych w procesach przeróbki mechanicznej surowców.	2
W 5-8 – Rozdrabnianie: podstawowe pojęcia, rodzaje urządzeń, charakterystyka i zastosowanie. Urządzenia rozdrabniające - wybrane konstrukcje kruszarek i młynów stosowanych w energetyce. Młyny pneumatyczne jako przykład technologii powietrzno-strumieniowego rozdrabniania.	4
W 9,10 – Przesiewanie: podstawowe definicje, charakterystyka procesu, podział urządzeń do klasyfikacji mechanicznej. Przesiewacze rusztowe i płaskie - charakterystyka rozwiązań stosowanych.	2
W 11-13 – Klasyfikacja przepływowa (hydrauliczna i pneumatyczna):	3

podstawowe pojęcia, systematyka urządzeń, charakterystyka i zastosowanie. Warunki realizacji i oceny poprawności procesu klasyfikacji. Podstawy teorii klasyfikatorów grawitacyjnych i odśrodkowych.	
W 14-16 – Mieszanie: charakterystyka procesu, stosowane mieszalniki materiałów ziarnistych. Granulowanie: charakterystyka procesu, typy granulatorów.	3
W 17-19 – Brykietowanie: charakterystyka procesu, podział i zastosowanie brykieciarek. Brykietowanie węgla kamiennego i brunatnego - schematy brykietowni.	3
W 20-23 – Wzbogacanie: podstawowe pojęcia, metody, urządzenia, charakterystyka wybranych rozwiązań dotyczących wzbogacania surowców. Odwadnianie i suszenie produktów wzbogacania. Flotacja: istota procesu, stosowane odczynniki, rodzaje flotowników.	4
W 24,25 – Metody pomiaru składu ziarnowego materiału poddanego przeróbce mechanicznej.	2
W 26-29 – Zakłady przeróbki mechanicznej surowców: rodzaje, wybrane schematy technologiczne instalacji przerobczych. Współpraca urządzeń w układzie szeregowym i równoległym, konstrukcja zespołu urządzeń, dobór urządzeń pod względem wydajności.	4
W 30 – Przeróbka mechaniczna surowców energetycznych w kontekście gospodarki paliwowej siłowni dotyczącej wymagań jakościowo-ilościowych paliwa do kotłów.	1
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
L 1-5 – Analiza sitowa materiałów ziarnistych: żużli, popiołów dennych i lotnych.	5
L 6-8 – Pomiar składu ziarnowego materiału sypkiego przy użyciu analizatora RETSCH oraz analizatora IPS - porównanie wyników oznaczeń i ich analiza.	3
L 9,10 – Badania i modelowanie klasyfikatora grawitacyjnego.	2
L 11,12 – Badania i modelowanie klasyfikatora wirnikowego.	2
L 13-15 – Rozdrabnianie materiałów ziarnistych w młynie strumieniowo-fluidyzacyjnym.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
2. – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń.
3. – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych.
4. – Stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania.
P1. – Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę.*
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę.*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych lub realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10

2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Blaschke S.: Przeróbka mechaniczna kopalin. Wyd. Śląsk, Katowice 1972.
2. Blaschke S., Blaschke W.: Techniki wzbogacania węgla. Wyd. AGH, Kraków 1987.
3. Blaschke J. i in.: Mała encyklopedia inżynierii mineralnej. Inż. Miner., t.17, z.4s, 2006.
4. Boss J.: Mieszanie materiałów ziarnistych. PWN, Warszawa 1987.
5. Girczys J.: Procesy utylizacji odpadów stałych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.
6. Grzelak E.: Maszyny i urządzenia do przeróbki mechanicznej surowców mineralnych. WNT, Warszawa 1975.
7. Heim A.: Procesy mechaniczne i urządzenia do ich realizacji Wyd. Politechniki Łódzkiej, Łódź 1998.
8. Juda J, Nowicki M.: Urządzenia odpylające. PWN, Warszawa 1986.
9. Licznerski E.: Brykietowanie węgla. Wyd. Śląsk, Katowice 1970.
10. Lowrison G.Ch.: Crushing and grinding. CRC Press, New York 1974.
11. Mokrzycki E.: Podstawy gospodarki surowcami energetycznymi. Wyd. AGH,

Kraków 2005.
12. Nawrocki J. i in.: Teoria i praktyka rozdrabniania. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1989.
13. Otwinowski H. (red.): Laboratorium z przeróbki mechanicznej i fluidyzacji materiałów ziarnistych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2010.
14. Pastucha L., Mielczarek E.: Kinetyka i termodynamika rozdrabniania strumieniowego. Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1994.
15. Perry R.H. i in.: Perry's chemical engineers' handbook. 7'th Edition, McGraw-Hill, 1998.
16. Sablik J.: Flotacja węgla kamiennych. GIG, Katowice 1998.
17. Sztaba K.: Przesiewanie. Śląskie Wydawnictwa Techniczne, Katowice 1993.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, IKATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Daniel Zbroński, Katedra Maszyn Ciepłych, zbroński@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W18, K_U17, K_K01	C1	W1-2	1	F2 F4
EU2	K_W18, K_U17, K_K01	C1	W3-23 W26-30	1	F1, P2
EU3	K_W18, K_U17, K_K01, K_K02	C1, C2	W5-29 L1-30	1-4	F1, P1, P2
EU4	K_W18, K_U17, K_K01, K_K02	C2	L1-30	2-4	F1, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie posiada ogólnej wiedzy z zakresu racjonalnej gospodarki surowcami energetycznymi.	Student w stopniu ograniczonym posiada wiedzę z zakresu racjonalnej gospodarki surowcami energetycznymi.	Student w stopniu zadowalającym opanował wiedzę z zakresu racjonalnej gospodarki surowcami energetycznymi.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu racjonalnej gospodarki surowcami energetycznymi.
EU 2	Student nie zna podstawowych jednostkowych operacji mechanicznych wykorzystywanych w przeróbce materiałów.	Student zna podział podstawowych jednostkowych operacji mechanicznych wykorzystywanych w przeróbce materiałów.	Student zna podział i charakterystykę podstawowych jednostkowych operacji mechanicznych wykorzystywanych w przeróbce materiałów.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę dotyczącą jednostkowych operacji mechanicznych wykorzystywanych w przeróbce kopalin i potrafi określić ich materiałów.
EU 3	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych	Student potrafi częściowo wyznaczyć podstawowe parametry wybranych	Student potrafi w stopniu zadowalającym wyznaczyć podstawowe parametry	Student bardzo dobrze opanował umiejętność wyznaczania podstawowych parametrów

	procesów przeróbczych.	procesów przeróbczych.	wybranych procesów przeróbczych.	wybranych procesów przeróbczych.
EU 4	Student nie opracował sprawozdania z przebiegu realizacji zajęć laboratoryjnych.	Student wykonał sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, ale nie potrafi dokonać analizy otrzymanych wyników.	Student wykonał sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych i potrafi w stopniu zadawalającym dokonać analizy otrzymanych wyników.	Student wykonał sprawozdanie z zajęć laboratoryjnych, potrafi w sposób poprawny zaprezentować, zinterpretować oraz przedyskutować otrzymane wyniki.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	RECYKLING I ODZYSK MATERIAŁÓW
Nazwa angielska przedmiotu	RECYCLING AND MATERIAL RECOVERY
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0712
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technologiami odzysku materiałów.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania i prowadzenia procesu przetwórstwa z wykorzystaniem materiałów wtórnych oraz umiejętność przeprowadzania przetwórstwa w sposób umożliwiający recykling.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu materiałoznawstwa, materiałów i metod ich przetwórstwa, fizyki i chemii.
2. Znajomość podstawowych technologii przetwórstwa materiałów.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik wytwarzania.

EU 2 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie odzysku odpadów,

EU 3 – jest zdolny zaproponować rodzaj odzysku oraz właściwie wybrać metodę odzysku i udowodnić zasadność przyjętego rozwiązania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład	Liczba godzin
W 1,2 – Bilans łańcucha przemian materiałów	2
W 3,4 – Kompostowanie materiałów otrzymanych na bazie tworzyw z surowców odnawialnych	2
W 5,6 – Odzysk energetyczny wysokokalorycznych frakcji odpadów, pochodzących z sortowania i recyklingu	2
W 7,8 – Recykling surowcowy: metody i technologie oparte na pirolizie, gazyfikacji, wytopie redukcyjnym w piecach hutniczych, depolimeryzacji	2
W 9,10 – Fizyczne i chemiczne procesy recyklingu materiałowego	2
W 11-16 – Maszyny i urządzenia stosowane w procesie recyklingu	6
W 17-20 - Składowanie odpadów	4
W 21-26 Sortowanie i identyfikacja odpadów, metody, aparatura	6
W 29-30 – Rozdrabnianie odpadów	4
Forma zajęć – Laboratorium	Liczba godzin
L 1-4 – Identyfikacja i sortowanie odpadów materiałowych na podstawie rozkładu termicznego oraz metod DSC i STA	4
L 5 – Rozdrabnianie tworzyw z wykorzystaniem mielenia wolnoobrotowego i szybkoobrotowego.	1
L 6-8 – Właściwości przetwórcze tworzyw wtórnych: badanie wskaźnika szybkości płynięcia MFR tworzyw sztucznych, określanie wartości entalpii topnienia, badanie zdolności tworzywa do przepływu (metoda gniazda spiralnego, metoda gniazda schodkowego, metoda gniazd wielokrotnych)	3
L 9,10 – Metody przetwarzania i wytwarzania tworzyw wtórnych:	2

wytłaczanie, prasowanie: tłoczenie, przetłaczanie, formowanie płyt, walcowanie, kalandrowanie, odlewanie	
L 11,12 Właściwości użytkowe wyrobów z tworzyw wtórnych: wytrzymałość na rozciąganie, twardość, udarność, właściwości termiczne	2
L 13-15 – Struktura i jakość wyrobów z materiałów wtórnych	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – pokaz metod badawczych
4. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
5. – przyrządy pomiarowe
6. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do badań

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. - ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. - ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. - ocena znajomości analizowanych zagadnień (sprawdziany) i umiejętności przeprowadzenia ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie na ocenę*
P2. - ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30

1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		3
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Kijeński, A. K. Błędzki, R. Jeziórska: Odzysk i recykling materiałów polimerowych, PWN, 2011.
2. J. S. Skrzypek, K. Przybyłowicz: Inżynieria metali i technologie materiałowe, PWN, 2019.
3. E. Klugmann-Radziemska, J. T. Haponiuk, J. Datta K. Formela, M. Sienkiewicz,

M. Włoch: Nowoczesne technologie recyklingu materiałowego, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2017

4. Błędzki A. K.: Recykling materiałów polimerowych: praca zbiorowa (Tworzywa Sztuczne) Warszawa : Wydaw. Nauk.-Techn., 1997.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

**Dr hab. inż. Adam Gnatowski, prof. PCz, Katedra Technologii i Automatykacji,
adam.gnatowski@pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W04	C1	W1-30	1	P2
EU2	K_W15 K_U02, K_U03, K_U14	C1, C2	W1-30 L1-30	2-6	F1-F4, P1
EU3	K_U02, K_U14	C1, C2	L1-30	2-6	F1-F4, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student opanował wiedzę z zakresu recyklingu	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu	Student opanował wiedzę z zakresu recyklingu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu

materiałów	recyklingu materiałów	recyklingu materiałów	materiałów	materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
EU2 Student posiada umiejętności stosowania wiedzy z zakresu recyklingu materiałów	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów wybranych procesów technologicznych, nawet z pomocą prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru metody recyklingu tworzyw oraz wykonać samodzielnie obliczenia podstawowych parametrów procesu, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych założeń
EU3 Student potrafi efektywnie prezentować i dyskutować wyniki	Student nie opracował sprawozdania/	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego

własnych działań	Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki
------------------	--	---	--	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	AUDYT TECHNOLOGICZNY I ENERGETYCZNY W GOZ
Nazwa angielska przedmiotu	TECHNOLOGICAL AND ENERGY AUDIT IN CIRCULAR ECONOMY
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0411
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie z ideą audytu oraz omówienie audytu technologicznego.
- C2.** Omówienie zasad przeprowadzenia audytu energetycznego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość podstaw zarządzania jakością.
2. Znajomość podstaw fizyki, z uwzględnieniem termodynamiki oraz wymiany ciepła.
3. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z katalogów, dokumentacji technicznej i zasobów internetowych dotyczących wybranej tematyki.

5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę na temat technologii, rodzajów technologii, zarządzania technologiami oraz innowacyjności przedsiębiorstw.
- EU 2** – Student zna zasady przeprowadzenia audytu technologicznego.
- EU 3** – Student zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku.
- EU 4** – Student zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Ogólne zasady prowadzenia audytu. Podstawowe elementy programu audytu. Rodzaje audytu. Ogólna metodyka przeprowadzania audytu.	2
W 3,4 – Metodologia wykonania audytu – audyt wstępny i szczegółowy.	2
W 5,6 – Pojęcie technologii, rola technologii i zarządzania technologiami w przedsiębiorstwie.	2
W 7,8 – Rodzaje technologii, czynniki wyboru technologii.	2
W 9,10 – Technologia a innowacyjność przedsiębiorstw, strategie innowacji, mierniki innowacyjności.	2
W 11-14 – Pojęcie i zakres badań audytu technologicznego, cele audytu technologicznego, Etapy audytu technologicznego.	4
W 15-18 – Audytor energetyczny, cele działania audytorów. Audyt energetyczny w budownictwie, poszukiwanie usprawnień modernizacyjnych i możliwości ich finansowania.	4
W 19,20 – Analiza opłacalności wybranych przedsięwzięć modernizacyjnych: budynki, źródła ciepła, sieci ciepłne.	2
W 21,22 – Podstawy prawne sporządzania świadectwa energetycznego.	2
W 23,24 – Ocena stanu ochrony cieplnej budynku.	2
W 25,26 – Ocena systemu ogrzewania i zaopatrzenia w ciepłą wodę.	2

W 27,28 – Ocena systemu wentylacji i klimatyzacji. Ocena instalacji oświetlenia.	2
W 29,30 – Metodyka sporządzania świadectwa energetycznego.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1,2 – Analiza przedsiębiorstwa jako element audytu technologicznego.	2
C 3,4 – Analiza zarządzania procesami i zarządzania projektami w audycie technologicznym.	2
C 5,6 – Procesy technologiczne w audycie technologicznym.	2
C 7,8 – Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania według polskich norm.	2
C 9,10 – Obliczanie sezonowego zapotrzebowania ciepła na przygotowanie ciepłej wody użytkowej.	2
C 11,12 – Metodyka opracowania świadectwa dla budynków.	2
C 13-15 – Istota termomodernizacji.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).
2. – Strony internetowe.
3. – Ćwiczenia audytoryjne.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena aktywności podczas ćwiczeń audytoryjnych.
P1. – Ocena zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń audytoryjnych – zaliczenie na ocenę.
P2. – Ocena realizacji zadania sprawdzającego z zakresu treści wykładowych – zaliczenie na ocenę.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bielińska-Dusza E. Założenia metodyczne audytu technologicznego. Acta UniversitatisLodziensis Folia Oeconomica, 4 (305), 2014.
2. Bogusławski W. N.: Fizyka budowli, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1975.
3. Brodowicz K.: Teoria wymienników ciepła i masy. PWN, Warszawa 1982.
4. Chapman A.J.: Fundamentals of heat transfer. MPC, New York 1974.
5. Górzyński J.: Auditing energetyczny. Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa 2000
6. Grabarczyk St. : Fizyka budowli - Komputerowe wspomaganie projektowania budownictwa energooszczędnego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2005.
7. Kalinowski E.: Przekazywanie ciepła i wymienniki. PWN, Wrocław 1982.
8. Kraśnicka T., Kucińska-Landwójtowicz A., Gładysz B. Doskonalenie organizacji i procesów innowacyjnych. Wydawnictwo PWE, Warszawa 2020.
9. Madejski J.: Teoria wymiany ciepła. PWN, Warszawa 1998.
10. Nantka M. B.: Instalacje grzewcze i wentylacyjne w budownictwie. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
11. Osiadacz J. Proces audytu technologicznego w przedsiębiorstwach. Seria Skuteczne Otoczenie innowacyjnego biznesu. Poradnik. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, 2011.
12. Praca zbiorowa, red. Koczyk H.: Ogrzewnictwo praktyczne. Systherm Serwis, Poznań 2005.
13. Pierścieniak A., Kos S. Audyt technologiczny jako metoda oceny innowacyjności w MSP. Przegląd organizacji, 4 (891), 2014.
14. Recknagel H., Sprenger E., Honmann W.: Poradnik „Ogrzewanie i klimatyzacja”. EWFE, wydanie 1, Gdańsk 1994.
15. Wiśniewska J., Janasz K. Innowacje i procesy transferu technologii w strategicznym zarządzaniu organizacjami. Wydawnictwo Difin, Warszawa, 2015.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Dariusz Urbaniak, Katedra Maszyn Ciepłych, urbaniak@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06 K_W09 K_W19 K_U03 K_K01	C1	W5-10 C1-6	1-3	F1 P1, P2
EU2	K_W06 K_W09 K_W19 K_U03 K_K01	C1	W1-4 W11-14 C1-15	1-3	F1 P1, P2
EU3	K_W19 K_U05 K_U18 K_K01	C2	W21-28 C13-15	1-3	F1 P1, P2
EU4	K_W19 K_U05 K_U18 K_K01	C2	W15-20 W29-30 C7-12	1-3	F1 P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student posiada wiedzę na temat	Student nie posiada wiedzy	Student posiada częściową	Student posiada w stopniu	Student bardzo dobrze

technologii, rodzajów technologii, zarządzania technologiami oraz innowacyjności przedsiębiorstw.	na temat technologii, rodzajów technologii, zarządzania technologiami oraz innowacyjności przedsiębiorstw.	wiedzę na temat technologii, rodzajów technologii, zarządzania technologiami oraz innowacyjności przedsiębiorstw.	zadowalającym wiedzę na temat technologii, rodzajów technologii, zarządzania technologiami oraz innowacyjności przedsiębiorstw.	opanował wiedzę na temat technologii, rodzajów technologii, zarządzania technologiami oraz innowacyjności przedsiębiorstw.
EU2 Student zna zasady przeprowadzenia audytu technologicznego.	Student nie zna zasad przeprowadzenia audytu technologicznego.	Student w stopniu ograniczonym zna zasady przeprowadzenia audytu technologicznego.	Student w stopniu zadowalającym zna zasady przeprowadzenia audytu technologicznego.	Student w stopniu bardzo dobrym zna zasady przeprowadzenia audytu technologicznego.
EU3 Student zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku.	Student nie zna i potrafi scharakteryzować elementów zapotrzebowania na ciepło i energię budynku.	Student w stopniu ograniczonym zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku.	Student w stopniu zadowalającym zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku.	Student w stopniu bardzo dobrym zna i potrafi scharakteryzować elementy zapotrzebowania na ciepło i energię budynku.
EU3 Student zna zasady przeprowadzenia	Student nie zna zasad przeprowadzenia	Student w stopniu ograniczonym	Student w stopniu zadowalającym	Student w stopniu bardzo dobrym

nia audytu energetycznego	nia audytu energetycznego	zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego	zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego	zna zasady przeprowadzenia audytu energetycznego
---------------------------	---------------------------	--	--	--

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	ASPEKTY PRAWNE I ADMINISTRACYJNE W GOZ
Nazwa angielska przedmiotu	LEGAL AND ADMINISTRATIVE CONDITIONS OF CIRCULAR ECONOMY
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0413
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	15	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie z ogólnymi wiadomościami o prawie oraz z regulacjami prawnymi określającymi ramy wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym.
- C2.** Zapoznanie z ogólnymi wiadomościami o uwarunkowaniach gospodarczych, ekonomicznych i administracyjnych gospodarki o obiegu zamkniętym.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość głównych założeń funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym.
2. Znajomość strategii rozwoju przemysłu w Unii Europejskiej.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student zna podstawowe akty prawne dotyczące gospodarki obiegu

zamkniętego.

EU 2 – Student zna gospodarcze, ekonomiczne i prawno-administracyjne aspekty funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym wraz z ich wzajemnymi powiązaniem.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1,2 – Pojęcie prawa, normy prawnej i przepisu prawnego.	2
W 3,4 – Wykładnia prawa. Źródła prawa. Akty prawne.	2
W 5-8 – Podział prawa na gałęzie. Ogólne wiadomości o prawie cywilnym. Prawo administracyjne.	4
W 9,10 – Prawo międzynarodowe a prawo polskie. Prawo Unii Europejskiej. Stosowanie prawa Unii Europejskiej.	2
W 11-14 – Gospodarka o obiegu zamkniętym w prawodawstwie Unii Europejskiej.	4
W 15-18 – Gospodarka o obiegu zamkniętym w prawodawstwie polskim.	4
W 19,20 – Mapa drogowa 2019.	2
W 21,22 – Podstawy koncepcji gospodarki opartej na zrównoważonym rozwoju.	2
W 23,24 – Administracja publiczna a środowisko naturalne i gospodarka oparta na zrównoważonym rozwoju.	2
W 25,26 – Sektor odpadów, opakowań i tworzyw sztucznych, ekoprojektowanie, rozszerzona odpowiedzialność producentów.	2
W 27,28 – Zielona gospodarka a zrównoważony rozwój.	2
W 29,30 – Nowe modele biznesowe.	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1,2 – Korzyści płynących z zastosowania zasad GOZ dla środowiska, podmiotów gospodarczych i społeczeństwa.	2
C 3,4 – Rola prawa we wdrażaniu gospodarki obiegu zamkniętego – dyskusja otwarta.	2
C 5,6 – Rola administracji we wdrażaniu gospodarki obiegu zamkniętego	2

– dyskusja otwarta.	
C 7,8 – Przyczyny powstawania odpadów – dyskusja otwarta.	2
C 9,10 – Wartość ekonomiczna odpadów.	2
C 11,12 – Rola edukacji w wspieraniu systemów cyrkularnych – dyskusja otwarta.	2
C 13-15 – Wiedza na temat klientów niezbędna do zaprojektowania produktu spełniającego kryteria systemu cyrkularnego.	3

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych (komputer, rzutnik multimedialny).
2. – Ćwiczenia audytoryjne.
3. – Strony internetowe.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena przygotowania do ćwiczeń audytoryjnych.
P1. – Ocena zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń audytoryjnych – zaliczenie na ocenę.
P2. – Ocena realizacji zadania sprawdzającego z zakresu treści wykładowych – zaliczenie na ocenę.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45

2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		5
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0,6

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. den Boer Emilia, Szpadt R.: Wyzwania związane z Gospodarką Obiegu Zamkniętego na przykładzie Wrocławia, Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Ochrony Środowiska, Raport serii SPR nr 1/2021, Warszawa, marzec 2021.
2. Grodkiewicz P., Michniewska K: Efektywność surowcowa w Polsce. Wpływ sprawnej logistyki odzysku na tworzenie gospodarki o obiegu zamkniętym, Wydawnictwo Difin, 2015.
3. Kulczycka J., Gospodarka o obiegu zamkniętym w polityce i badaniach naukowych, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, KRAKÓW, 2019.
4. Pikoń K., 2018, Gospodarka obiegu zamkniętego w ujęciu holistycznym,

Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
5. Siuda W., Elementy prawa dla ekonomistów, Wydawnictwo Contact, Poznań 2011.
6. Nowa strategia przemysłowa dla Europy, Bruksela, dnia 10.3.2020 r. COM(2020) 102.
7. Zamknięcie obiegu - plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym, Bruksela, dnia 2.12.2015 r. COM(2015) 614.
8. Zamknięcie obiegu - plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym załącznik, Bruksela, dnia 2.12.2015 r. COM(2015) 614.
9. Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy, Bruksela, dnia 11.3.2020 r. COM(2020) 98.
10. Mapa drogowa GOZ, Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym, Załącznik do uchwały Rady Ministrów, 2019 r.
11. Kodeks cywilny.
12. Prawo UE, Oficjalna strona internetowa Unii Europejskiej, https://europa.eu/european-union/law_pl .

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Dariusz Urbaniak, Katedra Maszyn Ciepłych, urbaniak@imc.pcz.pl

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W19 K_U18 K_K01	C1	W1-20 C3-4	1-3	F1 P1, P2
EU2	K_W19	C2	W21-30	1-3	F1

	K_U18 K_K01		C1-2 C5-15		P1, P2
--	----------------	--	---------------	--	--------

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 Student zna podstawowe akty prawne dotyczące gospodarki obiegu zamkniętego.	Student nie zna podstawowych aktów prawnych dotyczących gospodarki obiegu zamkniętego.	Student częściowo zna podstawowych aktów prawnych dotyczących gospodarki obiegu zamkniętego.	Student w stopniu zadowalającym zna podstawowych aktów prawnych dotyczących gospodarki obiegu zamkniętego.	Student bardzo dobrze zna podstawowych aktów prawnych dotyczących gospodarki obiegu zamkniętego.
EU2 Student zna gospodarcze, ekonomiczne i prawno-administracyjne aspekty funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym wraz z ich wzajemnymi powiązaniem.	Student nie zna gospodarczych, ekonomicznych i prawno-administracyjnych aspektów funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym wraz z ich wzajemnymi powiązaniem.	Student w stopniu ograniczonym zna gospodarcze, ekonomiczne i prawno-administracyjne aspekty funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym wraz z ich wzajemnymi powiązaniem.	Student w stopniu zadowalającym zna gospodarcze, ekonomiczne i prawno-administracyjne aspekty funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym wraz z ich wzajemnymi powiązaniem.	Student w stopniu bardzo dobrym zna gospodarcze, ekonomiczne i prawno-administracyjne aspekty funkcjonowania gospodarki o obiegu zamkniętym wraz z ich wzajemnymi powiązaniem.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	PRZYGOTOWANIE DO PRACY DYPLOMOWEJ I EGZAMINU DYPLOMOWEGO
Nazwa angielska przedmiotu	PREPARATION FOR THE DIPLOMA THESIS AND DIPLOMA EXAM
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy obieralny
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	9
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Pogłębienie wiedzy w obszarze związanym z tematyką pracy dyplomowej.
- C2.** Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu pisania i redagowania pracy dyplomowej.
- C3.** Przygotowanie i przedstawienie promotorowi pracy dyplomowej, spełniającej wymagania stawianymi przed tego typu opracowaniami.
- C4.** Przygotowanie studenta do egzaminu dyplomowego.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Dyplomant posiada niezbędną wiedzę teoretyczną , zgodnie z programem studiów dla wybranego zakresu (specjalności).

2. Umiejętność korzystania ze źródeł literatury, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętność samodzielnej pracy i organizacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student ma wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej.
- EU 2** – Student posiada wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu (w przypadku pracy dyplomowej o charakterze badawczym).
- EU 3** – Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – KONSULTACJE
K 1 – Konsultacje z promotorem dotyczące celu i zakresu pracy dyplomowej.
K 2 – Analiza literatury związanej z tematem pracy.
K 3 – Omówienie z promotorem zagadnień związanych z tematem pracy dyplomowej.
K 4 – Opracowanie uzyskanych wyników i ich krytyczna analiza.
K 5 – Konsultacje z promotorem dotyczące przygotowania do egzaminu dyplomowego (praca własna studenta polega na przygotowaniu się do egzaminu dyplomowego).

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Źródła literaturowe.
2. – Przykłady prac dyplomowych inżynierskich.
3. – Dyskusja z promotorem.
4. – Stanowiska do realizacji badań doświadczalnych.
5. – Komputer z oprogramowaniem.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Bieżąca obserwacja i ocena postępów dyplomanta w realizacji pracy dyplomowej.
--

P1. – Wykonanie pracy dyplomowej w zakresie obranego tematu - praca dyplomowa.

P2. – Pozytywna ocena i recenzja pracy dyplomowej, po jej formalnym przedstawieniu promotorowi.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.0	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		0
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	90
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	50
2.7	Przygotowanie pracy dyplomowej	85
Razem godzin pracy własnej studenta:		225
Ogólne obciążenie pracą studenta:		225
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		9

Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	3,2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Sydor M., Wskazówki dla piszących prace dyplomowe, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, 2014.
2. Pozycje literaturowe, związane z tematyką pracy dyplomowej.
3. Stępień B., Zasady pisania tekstów naukowych, PWN, Warszawa 2019.
4. Jaronicki A., ABC MS Office 2016 PL, Helion, Gliwice 2016.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Arkadiusz Jamrozik prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych, jamrozik@imc.pcz.pl
--

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W01 K_W06	C1, C4	K1, K2, K3	1, 3	F 1
EU 2	K_W03 K_U04	C1, C2	K2, K3, K4	1, 3, 4, 5	F1
EU 3	K_W09 K_K04	C2, C3, C4	K1, K2, K3, K4, K5	1, 2, 3, 5	F1, P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie posiada wiedzy teoretycznej związanej z tematyką pracy dyplomowej.	Student częściowo opanował wiedzę teoretyczną z zakresu studiów.	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną związaną z tematyką pracy dyplomowej.
EU 2	Student nie zna i nie rozumie podstawowych zasad przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów.	Student częściowo zna i nie rozumie podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów.	Student zna podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów.	Student zna podstawowe zasady przeprowadzania eksperymentu i opracowywania wyników pomiarów. Potrafi poprawie interpretować otrzymane wyniki.
EU 3	Student nie zna zasad pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu dostatecznym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.	Student w stopniu bardzo dobrym zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej oraz przygotowania do egzaminu dyplomowego.

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów

uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	SEMINARIUM DYPLOMOWE
Nazwa angielska przedmiotu	DIPLOMA SEMINAR
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0716
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie z metodologią planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.
- C2.** Nabycie podstawowych umiejętności z zakresu pisania i redagowania pracy dyplomowej.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z matematyki stosowanej, termodynamiki i wymiany ciepła, mechaniki płynów, metrologii.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.

EU 2 – Student zna zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1-15 – Metody badań doświadczalnych. Wybrane zagadnienia teorii pomiarów. Planowanie eksperymentu. Opracowanie wyników eksperymentalnych. Modelowanie matematyczne procesów ciepłno-przepływowych w maszynach i urządzeniach energetycznych. Wykorzystanie techniki komputerowej w planowaniu i opracowaniu eksperymentu.	15

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Podręczniki z zakresu matematyki stosowanej, termodynamiki i wymiany ciepła, mechaniki płynów, metrologii.
2. – Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena wygłaszanych referatów.
P1. – Ocena treści i sposobu wygłoszenia referatów – zaliczenie na ocenę.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	0
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.6	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15

2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU		1
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0,6
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brandt S.: Analiza danych. Metody statystyczne i obliczeniowe. WN PWN, Warszawa 2002.
2. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2008.
3. Korzyński M.: Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. WNT, Warszawa 2006.
4. Nowak R.J.: Statystyka dla fizyków. WNT, Warszawa 2002.
5. Rajczyk J., Rajczyk M., Respondek Z.: Wytyczne do przygotowania prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej. Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.

6. Skubis T.: Opracowanie wyników pomiarów. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2009.
7. Wisłocki K.: Zasady pisania artykułów i opracowań naukowych. Combustion Engines, No. 4/2008 9135), s. 54- 60.
8. Stadnicki J.: Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych. WNT, Warszawa 2006.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

**Dr hab. inż. Wojciech Tutak, prof. PCz, Katedra Maszyn Ciepłych,
tutak@imc.pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03	C1	S1-15	1, 2	F1, P1
EU 2	K_W03 K_U04	C1, C2	S1-15	1, 2	F1, P1

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu metodologii planowania,	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metodologii	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metodologii	Student opanował wiedzę z zakresu metodologii planowania,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału

<p>prowadzenia i opracowania eksperymentu.</p>	<p>planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.</p>	<p>planowania, prowadzenia i opracowania eksperymentu.</p>	<p>prowadzenia i opracowania eksperymentu.</p>	<p>objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.</p>
<p>EU 2 Student potrafi pisać i redagować pracę dyplomową.</p>	<p>Student nie potrafi pisać i redagować pracy dyplomowej.</p>	<p>Student zna główne zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej.</p>	<p>Student potrafi pisać i redagować pracę dyplomową.</p>	<p>Student zna wszystkie zasady pisania i redagowania pracy dyplomowej.</p>

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału www.wimii.pcz.pl oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	WPROWADZENIE DO BADAŃ NAUKOWYCH
Nazwa angielska przedmiotu	INTRODUCTION TO SCIENTIFIC RESEARCH
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0715
Kierunek studiów	Inżynieria gospodarki obiegu zamkniętego
Języki wykładowe	polski
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma studiów	stacjonarne
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	15	0	0

OPIS PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie z typologią oraz zasadami i metodami prowadzenia badań naukowych.
- C2.** Przygotowanie do prowadzenia pracy badawczej oraz opracowania i prezentacji jej wyników.

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1. Wiedza z matematyki stosowanej i metrologii.
- 2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – Posiada wiedzę dotyczącą metodologii badań naukowych.
- EU 2** – Posiada wiedzę na temat zaprojektowania i przeprowadzenia badań

eksperymentalnych oraz analizy i prezentacji wyników badań.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
W 1 – Metodologia: podstawowe pojęcia, rodzaje. Nauka i wiedza – definicje.	1
W 2,3 – Badania naukowe: podstawowe pojęcia i zasady, typy badań i procedury badawcze. Istota problemów badawczych.	2
W 4-6 – Zadania i rodzaje metod badawczych. Techniki badań naukowych.	3
W 7,8 – Organizacja i etapy badań naukowych.	2
W 9,10 – Metodyka badań, opracowanie i prezentacja wyników badań.	2
W 11,12 – Pomiary w badaniach naukowych.	2
W 13,14 – Prace naukowe, rodzaje i układ. Przygotowanie pracy naukowej do druku.	2
W 15 – Etyka realizacji prac naukowych.	1
Forma zajęć – SEMINARIUM	Liczba godzin
S 1 – Podstawowe pojęcia stosowane w nauce.	1
S 2,3 – Cele, funkcje i zasady badań naukowych.	2
S 4 – Charakterystyka problemów badawczych.	1
S 5,6 – Rodzaje i metody badawcze.	2
S 7,8 – Techniki i narzędzia badawcze.	2
S 9,10 – Planowanie eksperymentu.	2
S 11 – Etapy badań naukowych.	1
S 12,13 – Wnioskowanie statystyczne.	2
S 14,15 – Opracowanie i metody prezentacji wyników badań.	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Literatura podstawowa i uzupełniająca.
2. – Wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych.
3. – Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem, rzutnik multimedialny.

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Ocena wygłaszanych referatów (prezentacji).
F2. – Ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – Ocena treści i sposobu wygłoszenia referatów (prezentacji) – zaliczenie na ocenę.
P2. – Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu.

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
1. Godziny kontaktowe z prowadzącym		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	0
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
2. Praca własna studenta		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50

SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,2
Liczba punktów ECTS , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Brandt S.: Analiza danych. Metody statystyczne i obliczeniowe. WN PWN, Warszawa 2002.
2. Braszczyński J.: Podstawy badań eksperymentalnych. WN PWN, Warszawa 1992.
3. Janiczek R.: Teoria pomiaru. Skrypt Politechniki Częstochowskiej 29. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998.
4. Korzyński M.: Metodyka eksperymentu. Planowanie, realizacja i statystyczne opracowanie wyników eksperymentów technologicznych. WNT, Warszawa 2006.
5. Nowak R.J.: Statystyka dla fizyków. WNT, Warszawa 2002.
6. Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. WNT, Warszawa 2002.
7. Skubis T.: Opracowanie wyników pomiarów. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2003.

KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

**Prof. dr hab. inż. Henryk Otwinowski, Katedra Maszyn Ciepłych,
otwinowski@imc.pcz.pl**

MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU 1	K_W03 K_U04	C1, C2	W1-15 S1-15	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2
EU 2	K_W03 K_U04	C1, C2	W1-15 S1-15	1, 2, 3	F1, F2, P1, P2

FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1 Student opanował wiedzę z zakresu metodologii badań naukowych.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu metodologii badań naukowych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu metodologii badań naukowych.	Student opanował wiedzę z zakresu metodologii badań naukowych.	Student wzorowo opanował wiedzę z zakresu metodologii badań naukowych.
EU 2 Student opanował wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania	Student nie opanował wiedzy z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia	Student opanował wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia i opracowania	Student wzorowo opanował wiedzę z zakresu planowania, prowadzenia

wyników eksperymentu.	wyników eksperymentu.	i opracowania wyników eksperymentu.	wyników eksperymentu.	i opracowania wyników eksperymentu.
--------------------------	--------------------------	---	--------------------------	---

*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

3. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **www.wimii.pcz.pl** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

11. SPIS SYLABUSÓW

1. Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	40
2. Wychowanie fizyczne I	46
3. BHP	56
4. Grafika inżynierska	62
5. Ekologia i ochrona środowiska	71
6. Przedmiot obieralny I: Materiałoznastwo	78
7. Przedmiot obieralny I: Materiały inżynierskie	85
8. Matematyka ogólna	91
9. Problemy inżynierskie	99
10. Ochrona własności intelektualnej	106
11. Technologie wytwarzania I	112
12. Matematyka I	121
13. Rysunek techniczny	128
14. Elektrotechnika i elektronika	136
15. Podstawy gospodarki obiegu zamkniętego	143
16. Technologie wytwarzania II	151
17. Komputerowe wspomaganie projektowania	158
18. Przedmiot obieralny II: Aplikacje inżynierskie	164
19. Przedmiot obieralny II: Sieci komputerowe i podstawy programowania .	173
20. Wychowanie fizyczne II	181
21. Mechanika	191
22. Metrologia i systemy pomiarowe	200
23. Termodynamika techniczna	207
24. Fizyka	216
25. Matematyka II	224
26. Odnawialne źródła energii	233
27. Język obcy: angielski	241
28. Język obcy: niemiecki	252
29. Automatyka	263
30. Silniki cieplne	270
31. Wytrzymałość materiałów	278

32. Przedmiot obieralny III: Wspomagane komputerowo obliczenia matematyczne	287
33. Przedmiot obieralny III: Algebra liniowa z komputerem	292
34. Przedmiot obieralny IV: Metody numeryczne	297
35. Przedmiot obieralny IV: Numerical methods	304
36. Mechanika płynów I	311
37. Materiały antropogeniczne w gospodarce obiegu zamkniętego	318
38. Praktyka zawodowa 4 tygodnie	326
39. Podstawy konstrukcji maszyn I	332
40. Metrologia w gospodarce obiegu zamkniętego	340
41. Przedmiot obieralny V: Organizacja i zarządzanie	348
42. Przedmiot obieralny V: Zarządzanie jakością	355
43. Mechanika płynów II	363
44. Przedmiot kierunkowy obieralny I: Termiczne przetwarzania odpadów ..	371
45. Przedmiot kierunkowy obieralny I: Konwersja paliw niskojakościowych .	379
46. Przedmiot kierunkowy obieralny II: Systemy oczyszczania gazów	386
47. Przedmiot kierunkowy obieralny II: Aspekty środowiskowe rozprzestrzeniania zanieczyszczeń	393
48. Siłownie i mikrosiłownie	400
49. Wymiana ciepła	408
50. Podstawy konstrukcji maszyn II	415
51. Projekt inżynierski	424
52. Przedmiot kierunkowy obieralny III: Transport i magazynowanie materiałów sypkich	430
53. Przedmiot kierunkowy obieralny III: Hydrauliczne i pneumatyczne systemy transportu	438
54. Przedmiot kierunkowy obieralny IV: Rekultywacja terenów gospodarczo zdegradowanych	446
55. Przedmiot kierunkowy obieralny IV: Uboczne produkty w gospodarce obiegu zamkniętego	453
56. Polimery i tworzywa sztuczne	460
57. Przedmiot kierunkowy obieralny V: Podstawy modelowania procesów przepływowych	467
58. Przedmiot kierunkowy obieralny V: Fundamentals of modeling of fluid	

flow processes	475
59. Przedmiot kierunkowy obieralny V: Modelowanie procesów energetycznych	483
60. Przedmiot kierunkowy obieralny V: Modeling of energy conversion processes	491
61. Sterowanie w procesach przemysłowych	499
62. Ekoprojektowanie w gospodarce obiegu zamkniętego	506
63. Przedmiot kierunkowy obieralny VI: Inżynierskie metody optymalizacji ..	513
64. Przedmiot kierunkowy obieralny VI: Optimisation methods in engineering	520
65. Zarządzanie projektami	527
66. Przedmiot kierunkowy obieralny VII: Gospodarka odpadami komunalnymi	534
67. Przedmiot kierunkowy obieralny VII: Selektywne metody zagospodarowania odpadów komunalnych	543
68. Przedmiot kierunkowy obieralny VIII: Technologie przeróbki materiałów	552
69. Przedmiot kierunkowy obieralny VIII: Recycling i odzysk materiałów	560
70. Przedmiot kierunkowy obieralny IX: Audyt technologiczny i energetyczny w GOZ	567
71. Przedmiot kierunkowy obieralny IX: Aspekty prawne i administracyjne w GOZ	575
72. Przygotowanie do pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego	582
73. Seminarium dyplomowe	588
74. Wprowadzenie do badań naukowych	593

Prorektor ds. nauczania
dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz