

Uchwała nr 328/2018/2019
Senatu Politechniki Częstochowskiej
z dnia 17 lipca 2019 roku

w sprawie: **zatwierdzenia programów studiów dla kierunku o nazwie *informatyka* w dyscyplinie wiodącej informatyka techniczna i telekomunikacja w ramach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020**

1. Senat Politechniki Częstochowskiej, na wniosek Rady Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, na podstawie art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669, z późn. zm.), w głosowaniu jawnym, postanowił zatwierdzić programy studiów dla kierunku o nazwie *informatyka* w dyscyplinie wiodącej informatyka techniczna i telekomunikacja w ramach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.
2. Integralną część niniejszej Uchwały stanowią Załączniki:
 - Załącznik nr 1. Program studiów dla kierunku *informatyka* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 2. Program studiów dla kierunku *informatyka* w ramach studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 3. Program studiów dla kierunku *informatyka* w ramach studiów stacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 4. Program studiów dla kierunku *informatyka* w ramach studiów niestacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim.
3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do studentów rozpoczynających studia począwszy od roku akademickiego 2019/2020.

Przewodniczący
Senatu Politechniki Częstochowskiej
Rektor

Prof. dr hab. inż. Norbert Szczygiol

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Informatyka**

Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom: **pierwszego stopnia**
Profil: **ogólnoakademicki**
Forma studiów: **stacjonarne**
Tytuł zawodowy: **inżynier**



SPIS TREŚCI

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Ogólna charakterystyka studiów..... | 3 |
| 2 | Opis sylwetki absolwenta | 5 |
| 3 | Parametryczna charakterystyka kierunku studiów | 7 |
| 4 | Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich | 13 |
| 5 | Warunki ukończenia studiów..... | 13 |
| 6 | Harmonogram realizacji programu studiów | 13 |
| 7 | Efekty uczenia się | 17 |



1 Ogólna charakterystyka studiów

| Podstawowe informacje o kierunku | | | |
|--|--|--|----------|
| Nazwa kierunku studiów: | Informatyka | | |
| Poziom: | pierwszego stopnia | | |
| Profil: | ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów: | stacjonarne | | |
| Liczba semestrów: | 7 | | |
| Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 210 | | |
| Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: | 5349 ¹ | | |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: | inżynier | | |
| Koordynator kierunku: | | | |
| 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 | Informatyka techniczna i telekomunikacja | 80 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Matematyka | 15 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Informatyka | 5 |

| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
|---|--|--|------|
| | Dziedzina | Dyscyplina | ECTS |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | Informatyka techniczna i telekomunikacja | 152 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Matematyka | 28 |

¹ Łączna liczba godzin zajęć wynika z ogólnej liczby punktów ECTS 210 i całkowitego nakładu pracy studenta przypisanemu jednemu punktowi ECTS w wymiarze 25 godzin. Wyjątek stanowią punkty ECTS przyznawane w przypadku praktyk, gdzie 160 godzinom praktyk przypisuje się 5 punktów ECTS. Dodatkowo 60 godzin zajęć Wychowania fizycznego oraz 4 godzinne Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia nie posiadają ECTS.

| | | | |
|---|--|---|----|
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Informatyka | 10 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Nauki fizyczne | 3 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | Automatyka, elektronika i elektrotechnika | 3 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk społecznych | Ekonomia i finanse | 2 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk społecznych | Nauki prawne | 1 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk społecznych | Nauki o bezpieczeństwie | 1 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk humanistycznych | Językoznawstwo | 10 |

2 Opis sylwetki absolwenta

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta oraz ogólne informacje związane z programem kształcenia

Absolwent tego kierunku uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera informatyka w przypadku studiów pierwszego stopnia. Absolwenci studiów pierwszego stopnia uzyskują gruntowną wiedzę z ogólnych zagadnień informatyki technicznej, systemów informatycznych (operacyjnych, sieci komputerowych, przetwarzania równoległego, itp.), sztucznej inteligencji i grafiki komputerowej oraz z zakresu matematyki i metod numerycznych. Posiadają znajomość budowy komputerów i urządzeń współpracujących, umiejętności obejmujące programowanie komputerów, inżynierię oprogramowania, weryfikację systemów informatycznych i administrowania tymi systemami. Ważnym uzupełnieniem w procesie kształtowania sylwetki absolwenta są treści kształcenia zawarte w przedmiotach w wybranych zakresach oraz praktyczna wiedza. Zdobyta wiedza teoretyczna i praktyczna kwalifikuje absolwenta studiów pierwszego stopnia do podjęcia dalszego kształcenia. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Absolwent studiów informatycznych posiada wykształcenie pozwalające na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy. Może znaleźć zatrudnienie w firmach na stanowiskach związanych z tworzeniem, pielęgnacją bądź testowaniem oprogramowania dowolnego rodzaju, a także wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność bezpiecznego gromadzenia w formie elektronicznej dużej ilości dobrze zabezpieczonych danych i ich prezentowania w sieci Internet. Oprócz tego jest przygotowany do pracy związanej m.in. z projektowaniem, utrzymywaniem i zarządzaniem sieciami komputerowym. Na studiach pierwszego stopnia studenci kształcą się w zakresach: Inżynieria Oprogramowania (IO), Sieci Komputerowe (SK), Programowanie Aplikacji Internetowych (PAI). Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia student ma również możliwość kontynuacji nauki na studiach drugiego stopnia kierunku informatyka, bądź na innych zbliżonych tematycznie kierunkach.

Studenci kształcący się w zakresie Inżynierii Oprogramowania poznają zagadnienia związane z analizą tworzonego dla konkretnych celów oprogramowania, określeniem wymagań zarówno sprzętowych jak i użytkowych, projektowaniem umożliwiającym jednoznaczna implementację kodu, implementacją kodu, wdrażaniem oraz testowaniem gotowego oprogramowania, aktualizacją oraz rozwojem oprogramowania. Studenci Inżynierii Oprogramowania zdobywają wiedzę z zakresu algorytmów i struktur danych, analizy i syntezy algorytmów, systemów operacyjnych, baz danych, programowania niskopoziomowego, metod programowania, programowania obiektowego, podstaw programowania systemów informatycznych, języków formalnych, inżynierii oprogramowania, paradygmatów programowania, systemów wbudowanych oraz innych przedmiotów uzupełniających wiedzę inżyniera programisty, jak na przykład programowanie grafiki, aplikacji rozproszonych, internetowych, itp. Wiedza absolwenta obejmuje umiejętności związane z: posługiwaniem się wzorcami projektowymi, projektowaniem oprogramowania zgodnie z metodyką strukturalną lub obiektową, dokonywaniem przeglądu projektu oprogramowania, wybieraniem narzędzi wspomagających budowę oprogramowania, doborom modelu procesu wytwarzania oprogramowania do specyfikacji przedsięwzięcia, specyfikowaniem wymagań dotyczących oprogramowania i przeprowadzania ich przeglądu, tworzeniem, oceną i realizacją planu testowania, uczestnictwem w inspekcji kodu, zarządzaniem konfiguracją oprogramowania, opracowywaniem planu przedsięwzięcia dotyczącego budowy oprogramowania, metodyką projektowania i programowania oraz podnoszenia niezawodności systemów wbudowanych. Absolwent studiów informatycznych uczący się w zakresie Inżynierii Oprogramowania posiada



wykształcenie oraz szeroką wiedzę, pozwalającą na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy, dzięki zróżnicowanym językom i metodom programowania, zarówno na niskim, jak i wysokim poziomie. Potrafi samodzielnie poszukiwać rozwiązań problemów pojawiających się w trakcie pracy.

Studenci uczący się w zakresie Sieci Komputerowych nabywają szeroki zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej związanej m.in. z projektowaniem sieci, szeroko rozumianą organizacją i konstrukcją, diagnostyką, administrowaniem, eksploatacją i rozbudową współczesnych systemów i sieci komputerowych, itp. Studenci Sieci Komputerowych zdobywają wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki, techniki pomiarowej, techniki cyfrowej, systemów operacyjnych, sieci komputerowych lokalnych i rozległych, bezpieczeństwa systemów komputerowych, systemów rozproszonych, instalacji elektrycznych sieci komputerowych, transmisji danych, diagnostyki sieci komputerowych oraz innych zagadnień uzupełniających wiedzę inżyniera sieci komputerowych, jak na przykład narzędzia informatyczne, aplikacje i serwery WWW, cyfrowego przetwarzania sygnałów, ochrona danych, itp. Wiedza absolwenta obejmuje umiejętności związane z: rozumieniem powiązań informatyki z innymi obszarami nauk technicznych, projektowaniem, wykonywaniem i modernizacją sieci komputerowych w technologiach komunikacji przewodowej i bezprzewodowej opartych o różne technologie, konfiguracją i dostosowywaniem różnego typu serwerów (udostępnianie Internetu, WWW, poczta, itp.) do indywidualnych potrzeb z wykorzystaniem różnych systemów operacyjnych, administracją systemami sieciowymi, korzystaniem z kluczy i pakietów kryptograficznych, tworzeniem dynamicznych serwisów internetowych z wykorzystaniem języków skryptowych oraz baz danych. Absolwent studiów informatycznych uczący się w zakresie Sieci Komputerowych posiada wykształcenie oraz szeroką wiedzę, pozwalającą na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy. Szczególnie dobrze przygotowany jest do pracy związanej m.in. z projektowaniem, utrzymywaniem i zarządzaniem sieciami komputerowymi. Potrafi samodzielnie poszukiwać rozwiązań problemów pojawiających się w trakcie pracy.

Studenci uczący się w zakresie Programowanie Aplikacji Internetowych uzyskują fachową i praktyczną wiedzę z zakresu szeroko rozumianego tworzenia oprogramowania internetowego (m.in. serwisów internetowych) i sieciowego (m.in. programów wykorzystujących możliwości sieci komputerowych), grafiki interaktywnej oraz administrowania serwerami baz danych. Program przedmiotów specjalistycznych, dobrany pod kątem aktualnych oczekiwań rynku pracy, przyczynia się do gruntowego i praktycznego przyswojenia umiejętności potrzebnych do tworzenia profesjonalnych programów i usług sieciowych, aplikacji mobilnych dla urządzeń przenośnych (telefonów, PDA itd.) oraz bazodanowych serwisów internetowych w technologii Web 1.0 i Web 2.0 z mechanizmami nawigacji, uwierzytelniania, personalizacji, wzbogaconych o interaktywną grafikę wektorową i rastrową, także animacje. Tematyka przedmiotów w zakresie Programowania Aplikacji Internetowych jest rozszerzeniem tematyki poruszanej w ramach przedmiotów ogólnych kierunku informatyka, takich jak podstawy programowania, sieci komputerowe, grafika komputerowa, bazy danych, inżynieria oprogramowania. Szczególną uwagę w procesie kształcenia w zakresie Programowanie Aplikacji Internetowych koncentruje się na wypracowaniu umiejętności efektywnego korzystania z możliwości różnorodnych języków programowania, narzędzi graficznych i programistycznych, technologii i bibliotek, typowych wzorców projektowych oraz serwerów bazodanowych, realnie wykorzystywanych we współczesnej praktyce zawodowej. Kładzie się przy tym nacisk m.in. na aspekty bezpieczeństwa, wydajności, diagnozowania błędów oraz funkcjonalności i użyteczności. Absolwenci studiów w zakresie Programowanie Aplikacji Internetowych kierunku Informatyka przygotowani są do pracy w firmach zajmujących się tworzeniem oprogramowania internetowego, mobilnego i sieciowego oraz grafiki interaktywnej, a także wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność bezpiecznego gromadzenia w formie elektronicznej dużej ilości dobrze zabezpieczonych danych i ich prezentowania w sieci internet.



3 Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

1. Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy: **2646 IO, 2646 PAI, 2649 SK**
2. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego: **8**
3. Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS: **160 godz./ 5 ECTS**
4. Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **105,8 IO, 105,8 PAI, 106 SK**²
5. 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: **12**
6. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta: **74**³
7. Liczba godzin z wychowania fizycznego bez przypisanych efektów uczenia się i bez przyporządkowanych punktów ECTS: **60**
8. 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 udział w tej działalności: **111**⁴.

² Jest nie mniejsza niż 105,8, co stanowi więcej niż 50% ogólnej liczby punktów ECTS. Łączna liczba godzin z prowadzącym wynosi 2646 uwzględniając godziny kontaktowe z prowadzącym i egzaminy, w tym 2460 w ramach zajęć ujętych w harmonogramie studiów nie uwzględniając zajęć wychowania fizycznego (którym przypisuje się 0 punktów ECTS). Razem z Wychowaniem fizycznym harmonogram obejmuje 2520 godzin.

³ Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze 35,24%, tj. nie mniejszym niż 30% łącznej liczby punktów ECTS.

⁴ Program obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie informatyki technicznej i telekomunikacji, do której przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze od 111 ECTS (we wszystkich zakresach kształcenia), tj. większym niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS. Na pierwszym stopniu uwzględniony został udział studentów w zajęciach przygotowujących do udziału w działalności naukowej, badawczej i rozwojowej (m.in. w ramach modułu Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi.)



Wykaz modułów zajęć z przypisanymi punktami ECTS w powiązaniu z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja

| Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu | ECTS | |
|----------------|--|------------|--|
| | | sumaryczna | zajęcia związane z działalnością naukową |
| A_OWI | Ochrona własności intelektualnej | 1 | |
| A_PPZ | Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi | 2 | 2 |
| A_BHP | Bezpieczeństwo i higiena pracy | 1 | |
| A_ANG | Język angielski | 8 | |
| B_REP | Repetitorium z matematyki | 2 | |
| B_ANL | Analiza matematyczna | 6 | |
| B_ALG | Algebra liniowa i geometria | 4 | |
| B_LOG | Logika matematyczna | 4 | 4 |
| B_SMB | Obliczenia symboliczne | 4 | |
| B_DSK | Matematyka dyskretna | 5 | 2 |
| B_PRB | Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki | 5 | 5 |
| B_NUM | Metody numeryczne | 5 | 2 |
| B_FIZ | Elementy fizyki | 3 | |
| B_INF | Podstawy informatyki | 6 | |
| C_ELT | Inżynieria elektroniczna i komputerowa | 4 | |
| C_CYF | Technika cyfrowa | 5 | |
| C_ALG | Algorytmy i struktury danych | 4 | 4 |
| C_PRG | Podstawy programowania | 6 | |
| C_MP | Metody programowania | 4 | |
| C_BD | Databases / Bazy danych | 6 | 6 |
| C_SK | Podstawy sieci komputerowych | 4 | 4 |
| C_AK | Architektura systemów komputerowych | 5 | 5 |
| C_SO | Systemy operacyjne | 5 | |
| C_IO | Inżynieria oprogramowania | 5 | 5 |
| C_PO | Programowanie obiektowe | 5 | |
| C_PN | Programowanie niskopoziomowe | 5 | 5 |
| C_PP | Paradygmaty programowania | 4 | |
| C_GRF | Grafika komputerowa i wizualizacja | 4 | 4 |
| C_SI | Sztuczna inteligencja | 4 | 4 |
| C_WBD | Systemy wbudowane | 4 | 4 |
| C_HIS | Historia obliczeń | 1 | |
| C_PRK | Praktyka zawodowa | 5 | |
| D_RÓW | Systemy oraz algorytmy równoległe | 6 | 6 |
| D_TAI | Tworzenie aplikacji internetowych | 5 | |
| D_PJ | Programowanie w Javie | 5 | 5 |
| D_MTO | Metodyki tworzenia oprogramowania | 3 | |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| D_PSI | Projektowanie systemów informatycznych | 5 | 5 |
| D_SP | Środowisko programisty | 5 | |
| D_AOP | Advanced object programming/ Zaawansowane programowanie obiektowe | 5 | 5 |
| D_PUM | Programowanie urządzeń mobilnych | 5 | 5 |
| D_AS | Aplikacje serwerowe | 4 | 4 |
| D_MDS | Modelowanie i symulacje inżynierskie | 3 | 3 |
| D_SPM | Sprzętowo-programowe metody przetwarzania danych | 3 | 3 |
| D_SD | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | 9 | 9 |
| D_TO | Testowanie oprogramowania | 6 | |
| D_PSW | Programowanie systemów wbudowanych | 6 | 6 |
| D_PZ | Projekt zespołowy | 4 | 4 |
| E_PSI | Programowanie stron internetowych | 6 | |
| E_BZP | Bezpieczeństwo aplikacji internetowych | 3 | |
| E_WSP | Programowanie współbieżne i rozproszone | 5 | 5 |
| E_APO | Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych | 5 | 5 |
| E_IGR | Interaktywna grafika i prezentacja danych | 5 | |
| E_A3W | Aplikacje WWW | 5 | 5 |
| E_OPT | Optymalizacja stron internetowych | 2 | 2 |
| E_SMM | Systemu multimedialne | 5 | 5 |
| E_SCR | Scripting languages in web applications/Języki skryptowe w aplikacjach internetowych | 5 | |
| E_ADM | Administrowanie internetowymi serwerami baz danych | 3 | 3 |
| E_PAM | Programowanie aplikacji mobilnych | 5 | 5 |
| E_SD | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | 9 | 9 |
| E_INT | Inteligentne aplikacje internetowe | 6 | 6 |
| E_ZPI | Zaawansowane programowanie internetowe | 6 | 6 |
| E_PZ | Projekt zespołowy | 4 | 4 |
| F_WSP | Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych | 5 | 5 |
| F_TI | Technologie internetowe | 5 | |
| F_CPS | Cyfrowe przetwarzanie sygnałów | 5 | 5 |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| F_OPT | Optical access networks/Optyczne sieci dostępowe | 4 | 4 |
| F_JS | Języki skryptowe | 4 | |
| F_SK | Lokalne i rozległe sieci komputerowe | 5 | 5 |
| F_MDT | Modelowanie transmisji danych | 5 | 5 |
| F_BZP | Bezpieczeństwo systemów komputerowych | 5 | |
| F_SBZ | Sieci bezprzewodowe | 3 | |
| F_INF | Zarządzanie infrastrukturą datacenter | 3 | 3 |
| F_A3W | Aplikacje klient-serwer | 3 | 3 |
| F_ZSK | Zasilanie systemów komputerowych | 2 | |
| F_SD | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | 9 | 9 |
| F_ASS | Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi | 6 | 6 |
| F_ZDG | Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych | 6 | 6 |
| F_PZ | Projekt zespołowy | 4 | 4 |



Wykaz modułów zajęć z uwzględnieniem nakładu pracy studenta

| Kod przedmiotu | Liczba godzin w semestrze | | | | | | ECTS | | | opracowanie wyników z pracy lab. | przygotowanie się do zajęć praktycznych przygotowanie do egzaminu lub sprawdzianu | zapoznanie się z literaturą | | |
|----------------|---------------------------|------|-----|------|------|-------|-----------------------|------------------|--|----------------------------------|---|-----------------------------|----|----|
| | zajęcia | | | | | | łącznie z prowadzącym | bez prowadzącego | sumaryczna wartość z udziałem prowadzącego | | | | | |
| | Wyk | Egz. | Ćw. | Lab. | Sem. | Proj. | | | | | | | | |
| A_OWI | 15 | | | | | | 18 | 7 | 1 | 0,7 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| A_PPZ | 15 | | 15 | | | x | 33 | 17 | 2 | 1,3 | 5 | 7 | 2 | 3 |
| A_BHP | 15 | | | | | | 18 | 7 | 1 | 0,7 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| A_ANG | | x | 120 | | | | 127 | 73 | 8 | 5,1 | 0 | 40 | 9 | 24 |
| B_REP | | | 30 | | | | 33 | 17 | 2 | 1,3 | 0 | 12 | 0 | 5 |
| B_ANL | 30 | x | 30 | | | | 67 | 83 | 6 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 29 |
| B_ALG | 30 | | 30 | | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |
| B_LOG | 30 | | 30 | | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |
| B_SMB | 15 | | | 45 | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 30 | 2 | 5 |
| B_DSK | 30 | | 30 | | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| B_PRB | 30 | x | 30 | | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| B_NUM | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| B_FIZ | 30 | | 15 | | | | 48 | 27 | 3 | 1,9 | 0 | 12 | 3 | 12 |
| B_INF | 30 | x | 30 | | | | 67 | 83 | 6 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 29 |
| C_ELT | 30 | | 15 | 15 | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |
| C_CYF | 30 | x | | 30 | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| C_ALG | 30 | | 15 | | | | 48 | 52 | 4 | 1,9 | 0 | 12 | 3 | 37 |
| C_PRG | 15 | x | | 45 | | | 67 | 83 | 6 | 2,7 | 0 | 36 | 15 | 32 |
| C_MP | 15 | | | 30 | | | 48 | 52 | 4 | 1,9 | 0 | 24 | 2 | 26 |
| C_BD | 30 | x | | 30 | | | 67 | 83 | 6 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 29 |
| C_SK | 30 | | | 30 | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |
| C_AK | 30 | | 15 | 15 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| C_SO | 30 | x | | 30 | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| C_IO | 30 | x | | 30 | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| C_PO | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| C_PN | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| C_PP | 30 | | | 30 | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |
| C_GRF | 30 | | | 30 | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |
| C_SI | 30 | | | 30 | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |
| C_WBD | 30 | | | 30 | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |
| C_HIS | 15 | | | | | | 18 | 7 | 1 | 0,7 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| C_PRK | | | | | | | | 150 | 5 | | | | | |
| D_RÓW | 30 | x | | 30 | | | 67 | 83 | 6 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 29 |
| D_TAI | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| D_PJ | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| D_MTO | 15 | | | 15 | | | 33 | 42 | 3 | 1,3 | 0 | 12 | 2 | 28 |
| D_PSI | 30 | x | | 30 | | x | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 9 | 15 | 30 | 4 |
| D_SP | 30 | x | | 30 | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| D_AOP | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| D_PUM | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| D_AS | 30 | | | 30 | | | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 10 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|----|---|----|----|----|---|----|-----|---|-----|----|----|----|----|
| D_MDS | 15 | | | 30 | | | 48 | 27 | 3 | 1,9 | 0 | 25 | 2 | 0 |
| D_SPM | 15 | | | 15 | | | 33 | 42 | 3 | 1,3 | 0 | 12 | 2 | 28 |
| D_SD | | | | | 15 | x | 18 | 207 | 9 | 0,7 | 90 | 90 | 0 | 27 |
| D_TO | 30 | | | 30 | | | 63 | 87 | 6 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 60 |
| D_PSW | 30 | | | 30 | | | 63 | 87 | 6 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 60 |
| D_PZ | | | | 60 | | x | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 18 | 12 | 0 | 7 |
| E_PSI | 30 | x | | 30 | | | 67 | 83 | 6 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 29 |
| E_BZP | 15 | | | 15 | | | 33 | 42 | 3 | 1,3 | 0 | 12 | 2 | 28 |
| E_WSP | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| E_APO | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| E_IGR | 30 | x | | 30 | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| E_A3W | 30 | x | | 30 | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| E_OPT | 15 | | | 15 | | | 33 | 17 | 2 | 1,3 | 0 | 12 | 2 | 3 |
| E_SMM | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| E_SCR | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| E_ADM | 15 | | | 30 | | | 48 | 27 | 3 | 1,9 | 0 | 24 | 2 | 1 |
| E_PAM | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| E_SD | | | | | 15 | x | 18 | 207 | 9 | 0,7 | 90 | 90 | 0 | 27 |
| E_INT | 30 | | | 30 | | | 63 | 87 | 6 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 60 |
| E_ZPI | 30 | | | 30 | | | 63 | 87 | 6 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 60 |
| E_PZ | | | | 60 | | x | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 18 | 12 | 0 | 7 |
| F_WSP | 30 | x | | 30 | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| F_TI | 15 | | | 30 | | | 48 | 77 | 5 | 1,9 | 0 | 24 | 2 | 51 |
| F_CPS | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| F_OPT | 30 | | | 15 | | | 48 | 52 | 4 | 1,9 | 0 | 12 | 3 | 37 |
| F_JS | 15 | | | 30 | | | 48 | 52 | 4 | 1,9 | 0 | 24 | 2 | 26 |
| F_SK | 30 | x | | 30 | | x | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 9 | 15 | 30 | 4 |
| F_MDT | 30 | x | | 30 | | | 67 | 58 | 5 | 2,7 | 0 | 24 | 30 | 4 |
| F_BZP | 30 | | | 30 | | | 63 | 62 | 5 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 35 |
| F_SBZ | 15 | | | 15 | | | 33 | 42 | 3 | 1,3 | 0 | 12 | 2 | 28 |
| F_INF | 15 | | | 30 | | | 48 | 27 | 3 | 1,9 | 0 | 24 | 2 | 1 |
| F_A3W | 30 | | | 15 | | | 48 | 27 | 3 | 1,9 | 0 | 12 | 3 | 12 |
| F_ZSK | 15 | | 15 | | | | 33 | 17 | 2 | 1,3 | 0 | 12 | 2 | 3 |
| F_SD | | | | | 15 | x | 18 | 207 | 9 | 0,7 | 90 | 90 | 0 | 27 |
| F_ASS | 30 | | | 30 | | | 63 | 87 | 6 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 60 |
| F_ZDG | 30 | | | 30 | | | 63 | 87 | 6 | 2,5 | 0 | 24 | 3 | 60 |
| F_PZ | | | | 60 | | x | 63 | 37 | 4 | 2,5 | 18 | 12 | 0 | 7 |

Liczba godzin konsultacji = 3;

współczynnik pracy praktycznej $p = 0,8$;

współczynnik przygotowania się do zaliczenia $z = 0,1$.

Liczba godzin na egzamin = 4;

współczynnik opracowania $o = 0,3$;

Liczba godzin na 1 ECTS = 25;

współczynnik przygotowania do egz. $e = 1$



4 Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich

W ramach praktyk student musi uzyskać liczbę 5 punktów ECTS. Praktyka odbywana jest na 6 semestrze studiów w wymiarze 4 tygodni (160 godzin). Praktyka ma charakter obserwacyjny, trwa 4 tygodnie i ma na celu praktyczne zapoznanie studentów z wykorzystaniem technik informatycznych w szerokim spektrum zastosowań, m.in. w inżynierii oprogramowania, w procesach produkcyjnych, systemach zarządzania, księgowości lub bankowości. Ponadto studenci odbywający praktykę zapoznają się z organizacją produkcji i jej automatyzacją z wykorzystaniem systemów komputerowych.

Praktyka zawodowa jest ujęta w harmonogramie studiów i w związku z tym jest traktowana jako pełnoprawny przedmiot, którego zaliczenie skutkuje wpisem do indeksu. Podstawowym celem praktyki jest umożliwienie wykorzystania teoretycznej wiedzy zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów i skonfrontowania jej z rzeczywistymi wymogami stawianymi przez pracodawców. Praktyka realizowana jest w czasie przerwy wakacyjnej (lipiec sierpień) szóstego semestru. Studenci samodzielnie decydują o miejscu odbycia praktyki. Praktyka ta może być realizowana w zakładach państwowych, spółdzielczych, prywatnych, spółkach, szkołach oraz bankach. Student odbywa praktykę na podstawie umowy wstępnej stanowiącej podstawę przygotowania przez uczelnie porozumienia w sprawie organizacji praktyk studenckich. 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 (NW). Nie dotyczy studentów objętych ubezpieczeniem grupowym. Opiekun praktyk jest wyznaczany przez Zakład, w którym student odbywa praktykę. Nadzór nad praktykami w ramach kierunków sprawują Pełnomocnicy ds. Praktyk. Po zakończeniu praktyki w celu jej zaliczenia student zobowiązany jest złożyć u Pełnomocnika ds. Praktyk następujące dokumenty: dziennik praktyk, opinię zakładu o studencie odbywającym praktyki oraz indeks. 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 wszelkie formalności związane z organizacją, zaliczeniem oraz tłumaczeniem dokumentów spoczywają na studencie.

5 Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest złożenie i obrona pracy dyplomowej inżynierskiej oraz zdanie egzaminu dyplomowego.

6 Harmonogram realizacji programu studiów



**Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych pierwszego stopnia
obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Inżynieria oprogramowania

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
|--|--------|-------|---------------|-----|-----|----|---|------|----------------|------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | | | | | | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal. |
| Algorytmy i struktury danych | | KO | 30 | 15 | | | | 45 | 4 | zal. |
| Repetitorium z matematyki | | KP | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Podstawy informatyki | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Logika matematyczna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Analiza matematyczna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Algebra liniowa i geometria | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Ochrona własności intelektualnej | | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy | | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi | | H | 15 | 15 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 199 | 180 | 0 | 0 | 0 | 379 | 30 | |
| Semestr 2 | | | | | | | | | | |
| Wychowanie fizyczne | | H | | 30 | | | | 30 | 0 | zal. |
| Elementy fizyki | | KP | 30 | 15 | | | | 45 | 3 | zal. |
| Podstawy programowania | | KO | 15 | | 45 | | | 60 | 6 | egz. |
| Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | egz. |
| Obliczenia symboliczne | | KP | 15 | | 45 | | | 60 | 4 | zal. |
| Metody numeryczne | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Matematyka dyskretna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Język angielski | | H | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 150 | 135 | 120 | 0 | 0 | 405 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | | | | | | | | |
| Wychowanie fizyczne | | H | | 30 | | | | 30 | 0 | zal. |
| Inżynieria elektroniczna i komputerowa | | KO | 30 | 15 | 15 | | | 60 | 4 | zal. |
| Metody programowania | | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | zal. |
| Technika cyfrowa | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Bazy danych (Databases) | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 6 | egz. |
| Podstawy sieci komputerowych | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | 30 | 15 | 15 | | | 60 | 5 | zal. |
| Język angielski | | H | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 165 | 90 | 150 | 0 | 0 | 405 | 30 | |
| Semestr 4 | | | | | | | | | | |
| Systemy operacyjne | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Inżynieria oprogramowania | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Programowanie obiektowe | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Programowanie niskopoziomowe | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Paradygmaty programowania | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Grafika komputerowa i wizualizacja | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Język angielski | | H | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 180 | 30 | 180 | 0 | 0 | 390 | 30 | |
| III rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 5 | | | | | | | | | | |
| Systemy oraz algorytmy równoległe | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 6 | egz. |
| Tworzenie aplikacji internetowych | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Programowanie w Javie | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Metodyki tworzenia oprogramowania | | O | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Historia obliczeń | | KO | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Sztuczna inteligencja | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Systemy wbudowane | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Język angielski | | H | | 30 | | | | 30 | 2 | egz. |
| suma: | | | 180 | 30 | 165 | 0 | 0 | 375 | 30 | |
| Semestr 6 | | | | | | | | | | |
| Projektowanie systemów informatycznych | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Środowisko programisty | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Zaawansowane programowanie obiektowe (Advanced object programming) | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Programowanie urządzeń mobilnych | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Aplikacje serwerowe | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Modelowanie i symulacje inżynierskie | | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Sprzętowo-programowe metody przetwarzania danych | | O | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Praktyka zawodowa (4 tygodnie) | | KO | | | | | | 0 | 5 | zal. |
| suma: | | | 180 | 0 | 195 | 0 | 0 | 375 | 35 | |
| IV rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 7 | | | | | | | | | | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | | O | | | 15 | | | 15 | 9 | zal. |
| Testowanie oprogramowania | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 6 | zal. |
| Programowanie systemów wbudowanych | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 6 | zal. |
| Projekt zespołowy | | O | | | 60 | | | 60 | 4 | zal. |
| suma: | | | 60 | 0 | 120 | 15 | 0 | 195 | 25 | |
| RAZEM | | | 1114 | 465 | 930 | 15 | 0 | 2524 | 210 | |

| | |
|----|-----------------------------|
| H | moduł humanistyczny |
| O | moduł obieralny |
| KO | moduł kierunkowy ogólny |
| KP | moduł kierunkowy podstawowy |

| | |
|---|--------------|
| W | wykład |
| Ć | ćwiczenia |
| L | laboratorium |
| S | seminarium |
| P | projekt |

**Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych pierwszego stopnia
obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Programowanie aplikacji internetowych

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | SUMA | ECTS | egz. / zal. |
|--|--------|-------|---------------|----------|----------|----------|----------|------|------|----------------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal. |
| Algorytmy i struktury danych | | KO | 30 | 15 | | | | 45 | 4 | zal. |
| Repetitorium z matematyki | | KP | 30 | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Podstawy informatyki | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Logika matematyczna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Analiza matematyczna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Algebra liniowa i geometria | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Ochrona własności intelektualnej | | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy | | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi | | H | 15 | 15 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 199 | 180 | 0 | 0 | 0 | 379 | 30 | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Wychowanie fizyczne | | H | 30 | | | | | 30 | 0 | zal. |
| Elementy fizyki | | KP | 30 | 15 | | | | 45 | 3 | zal. |
| Podstawy programowania | | KO | 15 | | 45 | | | 60 | 6 | egz. |
| Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | egz. |
| Obliczenia symboliczne | | KP | 15 | | 45 | | | 60 | 4 | zal. |
| Metody numeryczne | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Matematyka dyskretna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Język angielski | | H | 30 | | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 150 | 135 | 120 | 0 | 0 | 405 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Wychowanie fizyczne | | H | 30 | | | | | 30 | 0 | zal. |
| Inżynieria elektroniczna i komputerowa | | KO | 30 | 15 | 15 | | | 60 | 4 | zal. |
| Metody programowania | | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | zal. |
| Technika cyfrowa | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | egz. |
| Bazy danych (Databases) | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Podstawy sieci komputerowych | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | 30 | 15 | 15 | | | 60 | 5 | zal. |
| Język angielski | | H | 30 | | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 165 | 90 | 150 | 0 | 0 | 405 | 30 | |
| Semestr 4 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Systemy operacyjne | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | egz. |
| Inżynieria oprogramowania | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | egz. |
| Programowanie obiektowe | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Programowanie niskopoziomowe | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Paradygmaty programowania | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Grafika komputerowa i wizualizacja | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Język angielski | | H | 30 | | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 180 | 30 | 180 | 0 | 0 | 390 | 30 | |
| III rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 5 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Programowanie stron internetowych | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Bezpieczeństwo aplikacji internetowych | | O | 15 | 15 | | | | 30 | 3 | zal. |
| Programowanie współbieżne i rozproszone | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Historia obliczeń | | KO | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Sztuczna inteligencja | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Systemy wbudowane | | KO | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Język angielski | | H | 30 | | | | | 30 | 2 | egz. |
| suma: | | | 180 | 30 | 165 | 0 | 0 | 375 | 30 | |
| Semestr 6 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Interaktywna grafika i prezentacja danych | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | egz. |
| Aplikacje WWW | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | egz. |
| Optymalizacja stron internetowych | | O | 15 | 15 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Systemy multimedialne | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Języki skryptowe w aplikacjach internetowych (Scripting languages in web applications) | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Administrowanie internetowymi serwerami baz danych | | O | 15 | 30 | | | | 45 | 3 | zal. |
| Programowanie aplikacji mobilnych | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Praktyka zawodowa (4 tygodnie) | | KO | | | | | | 0 | 5 | zal. |
| suma: | | | 180 | 0 | 195 | 0 | 0 | 375 | 35 | |
| IV rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 7 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | | O | | | 15 | | | 15 | 9 | zal. |
| Inteligentne aplikacje internetowe | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | zal. |
| Zaawansowane programowanie internetowe | | O | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | zal. |
| Projekt zespołowy | | O | | 60 | | | | 60 | 4 | zal. |
| suma: | | | 60 | 0 | 120 | 15 | 0 | 195 | 25 | |
| RAZEM | | | 1114 | 465 | 930 | 15 | 0 | 2524 | 210 | |

| | |
|----|-----------------------------|
| H | moduł humanistyczny |
| O | moduł obieralny |
| KO | moduł kierunkowy ogólny |
| KP | moduł kierunkowy podstawowy |

| | |
|---|--------------|
| W | wykład |
| Ć | ćwiczenia |
| L | laboratorium |
| S | seminarium |
| P | projekt |

**Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych pierwszego stopnia
obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Sieci komputerowe

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | SUMA | ECTS | egz. / zal. |
|--|--------|-------|---------------|----------|----------|----------|----------|------|------|----------------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal. |
| Algorytmy i struktury danych | | KO | 30 | 15 | | | | 45 | 4 | zal. |
| Repetitorium z matematyki | | KP | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| Podstawy informatyki | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Logika matematyczna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Analiza matematyczna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 6 | egz. |
| Algebra liniowa i geometria | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 4 | zal. |
| Ochrona własności intelektualnej | | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy | | H | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi | | H | 15 | 15 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 199 | 180 | 0 | 0 | 0 | 379 | 30 | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Wychowanie fizyczne | | H | | 30 | | | | 30 | 0 | zal. |
| Elementy fizyki | | KP | 30 | 15 | | | | 45 | 3 | zal. |
| Podstawy programowania | | KO | 15 | | 45 | | | 60 | 6 | egz. |
| Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | egz. |
| Obliczenia symboliczne | | KP | 15 | | 45 | | | 60 | 4 | zal. |
| Metody numeryczne | | KP | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Matematyka dyskretna | | KP | 30 | 30 | | | | 60 | 5 | zal. |
| Język angielski | | H | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 150 | 135 | 120 | 0 | 0 | 405 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Wychowanie fizyczne | | H | | 30 | | | | 30 | 0 | zal. |
| Inżynieria elektroniczna i komputerowa | | KO | 30 | 15 | 15 | | | 60 | 4 | zal. |
| Metody programowania | | KO | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | zal. |
| Technika cyfrowa | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Bazy danych (Databases) | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 6 | egz. |
| Podstawy sieci komputerowych | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | 30 | 15 | 15 | | | 60 | 5 | zal. |
| Język angielski | | H | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 165 | 90 | 150 | 0 | 0 | 405 | 30 | |
| Semestr 4 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Systemy operacyjne | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Inżynieria oprogramowania | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Programowanie obiektowe | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Programowanie niskopoziomowe | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Paradygmaty programowania | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Grafika komputerowa i wizualizacja | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Język angielski | | H | | 30 | | | | 30 | 2 | zal. |
| suma: | | | 180 | 30 | 180 | 0 | 0 | 390 | 30 | |
| III rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 5 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Technologie internetowe | | O | 15 | | 30 | | | 45 | 5 | zal. |
| Cyfrowe przetwarzanie sygnałów | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Optyczne sieci dostępowe (Optical access networks) | | O | 30 | | 15 | | | 45 | 4 | zal. |
| Historia obliczeń | | KO | 15 | | | | | 15 | 1 | zal. |
| Sztuczna inteligencja | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Systemy wbudowane | | KO | 30 | | 30 | | | 60 | 4 | zal. |
| Język angielski | | H | | 30 | | | | 30 | 2 | egz. |
| suma: | | | 180 | 30 | 165 | 0 | 0 | 375 | 30 | |
| Semestr 6 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Języki skryptowe | | O | 15 | | 30 | | | 45 | 4 | zal. |
| Lokalne i rozległe sieci komputerowe | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Modelowanie transmisji danych | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | egz. |
| Bezpieczeństwo systemów komputerowych | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 5 | zal. |
| Sieci bezprzewodowe | | O | 15 | | 15 | | | 30 | 3 | zal. |
| Zarządzanie infrastrukturą datacenter | | O | 15 | | 30 | | | 45 | 3 | zal. |
| Aplikacje klient-serwer | | O | 30 | | 15 | | | 45 | 3 | zal. |
| Zasilanie systemów komputerowych | | O | 15 | | 15 | | | 30 | 2 | zal. |
| Praktyka zawodowa (4 tygodnie) | | KO | | | | | | 0 | 5 | zal. |
| suma: | | | 180 | 15 | 180 | 0 | 0 | 375 | 35 | |
| IV rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 7 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | | O | | | | 15 | | 15 | 9 | zal. |
| Administracja sieciami systemami operacyjnymi | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 6 | zal. |
| Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych | | O | 30 | | 30 | | | 60 | 6 | zal. |
| Projekt zespołowy | | O | | | 60 | | | 60 | 4 | zal. |
| suma: | | | 60 | 0 | 120 | 15 | 0 | 195 | 25 | |
| RAZEM | | | 1114 | 480 | 915 | 15 | 0 | 2524 | 210 | |

| | |
|----|-----------------------------|
| H | moduł humanistyczny |
| O | moduł obieralny |
| KO | moduł kierunkowy ogólny |
| KP | moduł kierunkowy podstawowy |

| | |
|---|--------------|
| W | wykład |
| Ć | ćwiczenia |
| L | laboratorium |
| S | seminarium |
| P | projekt |

7 Efekty uczenia się

| Poziom i forma studiów | Studia pierwszego stopnia stacjonarne i niestacjonarne | | | |
|--|---|---|---|--|
| Profil: | ogólnoakademicki | | | |
| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Opis kierunkowego efektu uczenia się | | | Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (***) |
| | | Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla kwalifikacji na poziomie 6*) | Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**) | |
| wiedza | | | | |
| K_W01 | Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne. | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W02 | Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę i elektryczność. | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W03 | Zna elementy matematyki dyskretnej, logiki, techniki dowodzenia twierdzeń i indukcji matematycznych. | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W04 | Posiada podstawową wiedzę w zakresie informatyki z uwzględnieniem historii, kodowania liczba całkowitych i rzeczywistych oraz umiejętności interpretowania pojęć w terminach funkcji i relacji. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W05 | Rozumie zagadnienia z zakresu elektrotechniki, elektroniki i układów cyfrowych w zastosowaniu do inżynierii komputerowej. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W06 | Zna podstawową strukturę, budowę i zasadę działania współczesnych procesorów, systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |

| | | | | |
|-------|--|-------|--------|--------|
| K_W07 | Ma wiedzę na temat tworzenia i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych oraz szacowania i złożoności algorytmów. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W08 | Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranych językach niskiego i wysokiego poziomu. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W09 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych i wizyjnych. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W10 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu popularnych systemów operacyjnych. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W11 | Posiada teoretycznie wiedzę ogólną związaną z relacyjnymi i obiektowymi bazami danych. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W12 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania, optymalizacji i technik symulacji i weryfikacji. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W13 | Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu różnych paradygmatów programowania z szczególnym uwzględnieniem programowania obiektowego. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W14 | Posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik projektowania, wytwarzania, pielęgnacji, rozbudowy i testowania oprogramowania. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W15 | Posiada podstawową wiedzę z zakresu oprogramowania systemów wbudowanych oraz systemów czasu rzeczywistego. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W16 | Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W17 | Zna zasady budowy i działania lokalnych i rozległych sieci komputerowych oraz stosowane urządzenia sieciowe. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W18 | Ma wiedzę na temat elementów współczesnej grafiki komputerowej, wizualizacji i komunikacji użytkownika z komputerem. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W19 | Posiada wiedzę na temat elementów programowania współbieżnego, rozproszonego i równoległego. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W20 | Zna elementy wpływające na bezpieczeństwo systemów komputerowych oraz przechowywanych danych | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W21 | Ma wiedzę w zakresie zasad etycznych, własności intelektualnej, przepisów prawa, norm i standardów obowiązujących w branży informatycznej, zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz kształcenia, a także ochrony związanej z używaniem systemów komputerowych. | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK |
| K_W22 | Ma wiedzę prawną i ekonomiczną, a także w zakresie słownictwa i konstrukcji gramatycznych języka obcego zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia niezbędną do prowadzenia prac badawczych, rozwojowych lub naukowych w zakresie informatyki technicznej. | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK |

| umiejętności | | | | | |
|--------------|--|-------|--------|--|--------|
| K_U01 | Ma umiejętność samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, dokonywania ich interpretacji, a także wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii. | P6U_U | P6S_UU | | |
| K_U02 | Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. | P6U_U | P6S_UO | | |
| K_U03 | Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania oraz przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego. | P6U_U | P6S_UK | | P6S_UW |
| K_U04 | Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. | P6U_U | P6S_UK | | |
| K_U05 | Potrafi wykorzystywać poznane metody matematyczne w tym statystyczne i numeryczne do modelowania zjawisk losowych, opracowania wyników badań, rozwiązywania zadań technicznych i obliczeń inżynierskich | P6U_U | P6S_UW | | P6S_UW |
| K_U06 | Wykorzystuje prawa fizyki w informatyce teoretycznej i inżynierskiej. Potrafi opracować modele układów statycznych i dynamicznych zjawisk fizycznych oraz przeprowadzić ich symulację. | P6U_U | P6S_UW | | P6S_UW |
| K_U07 | Posiada praktyczne umiejętności stosowania aparatu logiki, technik dowodzenia twierdzeń, teorii grafów i rekurencji do rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym. | P6U_U | P6S_UW | | P6S_UW |
| K_U08 | Potrafi wyciągać wnioski i zastosować wiedzę z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania prostych zagadnień, a także w praktyczny sposób wykorzystywać algorytmy do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną złożoności algorytmów. | P6U_U | P6S_UW | | P6S_UW |
| K_U09 | Posiada umiejętności prawidłowej analizy, syntezy i projektowania prostych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych. | P6U_U | P6S_UW | | P6S_UW |
| K_U10 | Potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego oraz urządzenia peryferyjne. | P6U_U | P6S_UW | | P6S_UW |
| K_U11 | Potrafi tworzyć podstawowe programy w języku niskiego poziomu oraz programować aplikacje w wybranych językach wysokiego poziomu, a także tworzyć aplikacje równoległe, rozproszone oraz współbieżne. | P6U_U | P6S_UW | | P6S_UW |

| | | | | |
|--------------|--|--------------|--|---------------|
| K_U12 | Potrąfi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, a także projektować i programować automatyczne metody do analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych i wizyjnych. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO | P6S_UW |
| K_U13 | Potrąfi obsługiwać wybrane systemy operacyjne, analizować działanie systemu, korzystać z narzędzi i poleceń systemowych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U14 | Potrąfi zaprojektować i zrealizować bazę danych oraz pozyskiwać z niej informacje. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO | P6S_UW |
| K_U15 | Potrąfi tworzyć oprogramowanie wykorzystując różne paradygmaty programowania w tym programowanie obiektowe. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U16 | Potrąfi tworzyć specyfikacje wymagań i dokumentację projektową dotyczącą projektu, ocenić przydatność metod do rozwiązania zadania programistycznego oraz testować powstające oprogramowanie. | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU | P6S_UW |
| K_U17 | Potrąfi skorzystać ze środowiska programowego również dla systemu wbudowanego w celu przygotowania, uruchomienia i testowania wybranej aplikacji. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U18 | Potrąfi ocenić przydatność elementów sztucznej inteligencji do rozwiązywania przykładowych zagadnień. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U19 | Potrąfi zaprojektować, skonfigurować i obsługiwać sieć komputerową. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO | P6S_UW |
| K_U20 | Potrąfi tworzyć elementy grafiki dwu i trójwymiarowej z wykorzystaniem standardowych bibliotek i narzędzi graficznych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U21 | Ma przygotowanie niezbędne do prac badawczych i naukowych. | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU | P6S_UW |
| K_U22 | Ma umiejętność dostrzegania potrzeb rynku i aspektów systemowych oraz pozatechnicznych zadań inżynierskich, myślenia innowacyjnego i przedsiębiorczego, szacowania ryzyka przedsięwzięcia, korzystania z przepisów prawa i zasad etycznych branży informatycznej, dokonywania oceny zagrożeń życia i zdrowia, określenia czynników niebezpiecznych, uciążliwych i szkodliwych. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO P6S_UU | P6S_UW |

| | | | | |
|--------------------|---|--|--|--|
| kompetencje | | | | |
| K_K01 | Ma zdolność krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzega znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | | | |
| K_K02 | Ma specjalistyczne kompetencje wykonywania zawodu informatyka z zakresu nauk ścisłych i technicznych. | | | |
| K_K03 | Ma gotowość pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej w uczciwości i poszanowaniu pracy innych z dbałością o dorobek i tradycje zawodu. | | | |
| K_K04 | Ma przygotowanie do prowadzenia badań naukowych lub udziału w krajowych i międzynarodowych pracach badawczych i rozwojowych. | | | |
| K_K05 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego, ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-informatyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | | | |
| K_K06 | Ma świadomość odpowiedzialności społecznej, przejawia gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, rozumie potrzebę formułowania i rzetelnego przekazywania społeczeństwu informacji z zakresu informatyki technicznej. | | | |
| wiedza IO | | | | |
| KI01_W01 | Posiada rozszerzoną wiedzę teoretyczną z zakresu kodowania, kwantyzacji, kompresji, filtracji, analizy w różnych dziedzinach, itp. sygnałów dźwiękowych i wizyjnych, wykorzystywanych w systemach biometrycznych i sterujących. | | | |
| KI01_W02 | Zna zaawansowane metody i języki programowania. | | | |
| KI01_W03 | Posiada wiedzę na temat architektur systemów współbieżnych i rozproszonych, zna różne standardy programowania systemów z pamięcią wspólną i rozproszoną. | | | |
| KI01_W04 | Posiada wiedzę z zakresu modelowania, symulacji i przetwarzania danych. | | | |
| KI01_W05 | Posiada wiedzę z zakresu analizy i projektowania systemów informatycznych. | | | |
| KI01_W06 | Posiada wiedzę dotyczącą teoretycznych aspektów narzędzi wchodzących w skład środowiska programisty. | | | |
| KI01_W07 | Zna architektury aplikacji WWW, technologie dedykowane do tworzenia aplikacji WWW po stronie serwera oraz techniki wspomagające (np. integracji aplikacji WWW z systemami płatności elektronicznej, zabezpieczeń stron) | | | |

| | | | | |
|---------------------|--|--------------|---------------|---------------|
| KIO1_W08 | Posiada wiedzę na temat możliwości programowych i sprzętowych mikrokontrolerów. | | | |
| KIO1_W09 | Zna modele środowisk testowych (błędy, środowiska i działania programu) podstawowe strategie testowania oraz najważniejsze techniki tworzenia testów | | | |
| KIO1_W10 | Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania projektami informatycznymi oraz ich realizacji w zespole z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi | | | |
| umiejętn. IO | | | | |
| KIO1_U01 | Potrąfi dokonywać wyboru i używać różne języki programowania. | | | |
| KIO1_U02 | Potrąfi stworzyć aplikację mobilną z wykorzystaniem różnorodnych technologii, bibliotek i narzędzi wspomagających | | | |
| KIO1_U03 | Potrąfi wykorzystać narzędzia wspierające tworzenie programów współbieżnych i rozproszonych, utworzyć i uruchomić aplikacje na różnych typów architektur współbieżnych i rozproszonych. | | | |
| KIO1_U04 | Potrąfi stosować metody przetwarzania danych, modelowania i symulacji komputerowej. | | | |
| KIO1_U05 | Posiada praktyczne umiejętności tworzenia specyfikacji wymagań oraz dokumentacji projektowej systemów informatycznych z wykorzystaniem metodyk, technik i komputerowych narzędzi wspomagających projektowanie. | | | |
| KIO1_U06 | Potrąfi wykorzystać istniejące narzędzia wspomagające pracę programisty, jak również tworzyć i dostosowywać do własnych potrzeb tego typu oprogramowanie. | | | |
| KIO1_U07 | Posiada praktyczne umiejętności programowania aplikacji WWW, również po stronie serwera internetowego. | | | |
| KIO1_U08 | Potrąfi samodzielnie dobrać mikrokontroler do aplikacji, zaprojektować program, zrealizować wszystkie jego składowe, przetestować i dokonać końcowej walidacji. | | | |
| KIO1_U09 | Potrąfi przy wykorzystaniu zewnętrznych narzędzi przeprowadzić proces testowania oprogramowania; posiada umiejętność tworzenia przypadków testowych i automatyzacji testów | | | |
| KIO1_U10 | Posiada umiejętność opracowania i realizacji zespołowych projektów informatycznych | | | |
| wiedza PAI | | | | |
| KPAII_W01 | Posiada rozszerzoną wiedzę teoretyczną z zakresu kodowania, kwantyzacji, kompresji, filtracji, analizy w różnych dziedzinach, np.. obrazów cyfrowych, wykorzystywanych w systemach biometrycznych i sterujących. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAII_W02 | Posiada podstawową wiedzę na temat systemów równoległych i rozproszonych, zna modele programowania równoległego oraz standardy programowania dla systemów z pamięcią wspólną i rozproszoną. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |

| | | | | |
|---------------|---|-------|------------------|------------------|
| KPAII_W03 | Posiada wiedzę na temat stron internetowych, ich bezpieczeństwa, optymalizacji i pozycjonowania oraz technologii, narzędzi i zasad wykorzystywanych w ich tworzeniu. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAII_W04 | Posiada wiedzę na temat możliwości wykorzystywania grafiki interaktywnej w aplikacjach internetowych, zasad jej tworzenia z wykorzystaniem różnorodnych bibliotek wspomagających oraz metod jej programowego generowania po stronie serwera. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAII_W05 | Posiada wiedzę na temat administrowania serwerami baz danych pod kątem współpracy z aplikacjami internetowymi, w szczególności na temat zaawansowanych metod wydobycia informacji z danych, zarządzania użytkownikami, zabezpieczania i archiwizacji danych, zbierania i analizowania statystyk dotyczących pracy serwera oraz automatyzacji czynności administracyjnych. | P6U_W | P6S_WGPK6S_WK | P6S_WGPK6S_WK |
| KPAII_W06 | Posiada podstawową wiedzę z zakresu architektury aplikacji WWW, technologii ich tworzenia w oparciu o dane, zasad przetwarzania żądań klienckich po stronie serwera, zasad pozycjonowania, zasad bezpiecznego zarządzania użytkownikami oraz z zakresu bibliotek, gotowych szablonów oraz mechanizmów programistycznych wykorzystywanych w tworzeniu aplikacji WWW. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAII_W07 | Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu architektury aplikacji WWW, a w szczególności dotyczącą aplikacji wykonywanych w przeglądarce oraz aplikacji internetowych czasu rzeczywistego z wykorzystaniem bibliotek, szablonów i mechanizmów programistycznych wykorzystywanych w tworzeniu tego typu aplikacji. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAII_W08 | Posiada wiedzę na temat możliwości aplikacji mobilnych oraz zasad ich tworzenia z wykorzystaniem różnorodnych technologii, bibliotek i narzędzi wspomagających. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAII_W09 | Posiada wiedzę dotyczącą algorytmów inteligentnej i statystycznej analizy danych w zastosowaniach do aplikacji WWW | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAII_W10 | Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania projektami informatycznymi oraz ich realizacji w zespole z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi wspomagających. | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK |
| umiejętn. PAI | | | | |
| KPAII_U01 | Potrąfi dokonać analizy obrazów i dźwięku cyfrowego, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, projektować i programować automatyczne metody do analizy i przetwarzania sygnałów multimedialnych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAII_U02 | Potrąfi wykorzystywać narzędzia wspierające tworzenie programów współbieżnych i rozproszonych, utworzyć i uruchomić aplikacje na różnych typów architektur współbieżnych i rozproszonych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |

| | | | | |
|------------------|---|--------------|--------------------------------|---------------|
| KPAII_U03 | Potrafi tworzyć strony internetowe wykorzystując przy tym różnorodne technologie oraz narzędzia wspomagające po stronie klienckiej. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAII_U04 | Potrafi wykorzystywać możliwości grafiki interaktywnej w aplikacjach internetowych, tworzyć ją z wykorzystaniem różnorodnych bibliotek wspomagających oraz generować programowo po stronie serwera. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAII_U05 | Potrafi wykorzystywać możliwości serwerów baz danych w aplikacjach internetowych, w szczególności w zakresie wydobycia informacji z danych, zarządzania użytkownikami, zabezpieczania i archiwizacji danych, zbierania i analizowania statystyk dotyczących pracy serwera oraz automatyzacji czynności administracyjnych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAII_U06 | Potrafi tworzyć bezpieczne, dobrze wyzycjonowane, spersonalizowane aplikacje WWW o różnej architekturze, generowane dynamicznie w oparciu o dane i wykorzystuje przy tym różnorodne technologie, biblioteki wspomagające, gotowe szablony oraz udostępniane mechanizmy programistyczne. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAII_U07 | Potrafi tworzyć zaawansowane aplikacje WWW, a w szczególności dotyczące aplikacji wykonywanych w przeglądarce (typu SPA) oraz aplikacji internetowych czasu rzeczywistego z wykorzystaniem bibliotek, szablonów i mechanizmów programistycznych wykorzystywanych w tworzeniu tego typu aplikacji. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAII_U08 | Potrafi realizować atrakcyjną graficznie i ergonomiczną aplikację mobilną na urządzenia przenośne z wykorzystaniem różnorodnych technologii, bibliotek i narzędzi wspomagających. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAII_U09 | Potrafi w praktyce wykorzystywać algorytmy inteligentnej i statystycznej analizy danych w zastosowaniach do aplikacji WWW. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAII_U10 | Potrafi w praktyce realizować wszystkie etapy realizacji projektu aplikacji www, od specyfikacji wymagań aż do wdrożenia i konserwacji projektu, łącznie z opracowaniem dokumentacji technicznej i użytkowej. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO | P6S_UW |
| wiedza SK | | | | |
| KSK1_W01 | Zna zasady pracy i współpracy w zespole, specyficzne zagadnienia związane z realizowanym projektem oraz zna zasady dekompozycji całego projektu na moduły i rozdziału zadań członkom zespołu. | | | |
| KSK1_W02 | Posiada rozszerzoną wiedzę teoretyczną z zakresu kodowania, kwantyzacji, kompresji, filtracji, analizy w różnych dziedzinach, itp. sygnałów dźwiękowych i wizyjnych, wykorzystywanych w systemach biometrycznych i sterujących. | | | |
| KSK1_W03 | Posiada wiedzę na temat architektury lokalnych i rozległych sieci komputerowych, podstawowych urządzeń sieciowych oraz zna różnice pomiędzy protokołami dynamicznego trasowania. | | | |

| | | | |
|---------------------|---|--|--|
| KSK1_W04 | Posiada podstawową wiedzę na temat systemów równoległych i rozproszonych, zna modele programowania równoległego oraz standardy programowania dla systemów z pamięcią wspólną i rozproszoną. | | |
| KSK1_W05 | Posiada wiedzę na temat bezpieczeństwa danych w systemach komputerowych, zna zagrożenia oraz podstawowe rodzaje ataków na systemy komputerowe. | | |
| KSK1_W06 | Posiada podstawową wiedzę na temat zarządzania systemami operacyjnymi, zna aspekty zarządzania kontami, ich uprawnieniami i autoryzacją w systemie operacyjnym. | | |
| KSK1_W07 | Posiada wiedzę zakresie zarządzania infrastrukturą sieci komputerowej oraz metodologii diagnostyki sieci komputerowych. | | |
| KSK1_W08 | Posiada wiedzę na temat budowy, architektury i funkcjonowania bezprzewodowych sieci komputerowych. | | |
| KSK1_W09 | Ma wiedzę na temat urządzeń i systemów zasilających sieci komputerowe. | | |
| KSK1_W10 | Ma wiedzę na temat aplikacji sieciowych i internetowych, w tym działających po stronie klienta i serwera. | | |
| umiejętn. SK | | | |
| KSK1_U01 | Potrafi w praktyce realizować wszystkie etapy realizacji projektu od specyfikacji wymagań aż do wdrożenia i konserwacji projektu łącznie z opracowaniem dokumentacji technicznej i użytkowej | | |
| KSK1_U02 | Potrafi dokonać analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, projektować i programować automatyczne metody do analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych i wizyjnych, wykorzystywanych w systemach biometrycznych i sterujących. | | |
| KSK1_U03 | Potrafi zaprojektować lokalną i rozległą sieć komputerową, zaproponować odpowiednie urządzenia sieciowe oraz dobrać odpowiednie protokoły dynamicznego trasowania w zależności od topologii sieci komputerowej. | | |
| KSK1_U04 | Potrafi zaprojektować i zaimplementować oprogramowanie realizujące podstawowe algorytmy w postaci równoległej oraz uruchomić aplikacje na systemach z pamięcią wspólną i rozproszoną. | | |
| KSK1_U05 | Potrafi zabezpieczyć system komputerowy przed podstawowymi rodzajami zagrożeń. | | |
| KSK1_U06 | Potrafi wykonywać podstawowe działania administracyjne, sprawować nadzór nad zasobami, uprawnieniami i działalnością użytkowników systemu operacyjnego. | | |

| | | | | |
|-----------------|---|--|--|--|
| KSK1_U07 | Potrąfi wykorzystać narzędzia do diagnostyki okablowania strukturalnego i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, potrąfi w wykorzystaniu oprogramowania do zarządzania infrastrukturą sieci komputerowych. | | | |
| KSK1_U08 | Potrąfi zaprojektować sieć bezprzewodową, zaproponować odpowiednie urządzenia sieciowe i protokoły zabezpieczające. | | | |
| KSK1_U09 | Potrąfi zweryfikować projekt instalacji elektrycznej dla sieci komputerowej, dobrać odpowiednie zasilacze awaryjne i zabezpieczenia oraz oszacować dyspozycyjność systemu zasilania. | | | |
| KSK1_U10 | Potrąfi zaprojektować i zaimplementować aplikację działającą w oparciu o model klient-serwer. | | | |

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

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

****) Dotyczy wyłączenie 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 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218).

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Informatyka**

Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom: **pierwszego stopnia**
Profil: **ogólnoakademicki**
Forma studiów: **niestacjonarne**
Tytuł zawodowy: **inżynier**



SPIS TREŚCI

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Ogólna charakterystyka studiów..... | 3 |
| 2 | Opis sylwetki absolwenta | 5 |
| 3 | Parametryczna charakterystyka kierunku studiów | 7 |
| 4 | Warunki ukończenia studiów..... | 13 |
| 5 | Harmonogram realizacji programu studiów | 13 |
| 6 | Efekty uczenia się | 17 |



1 Ogólna charakterystyka studiów

| Podstawowe informacje o kierunku | | | |
|--|--|--|----------|
| Nazwa kierunku studiów: | Informatyka | | |
| Poziom: | pierwszego stopnia | | |
| Profil: | ogólnoakademicki | | |
| Forma studiów: | niestacjonarne | | |
| Liczba semestrów: | 7 | | |
| Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 210 | | |
| Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: | 5254 ¹ | | |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: | inżynier | | |
| Koordynator kierunku: | | | |
| 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 | Informatyka techniczna i telekomunikacja | 80 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Matematyka | 15 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Informatyka | 5 |

| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
|---|--|--|------|
| | Dziedzina | Dyscyplina | ECTS |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | Informatyka techniczna i telekomunikacja | 152 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Matematyka | 28 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Informatyka | 10 |

¹ Łączna liczba godzin zajęć wynika z ogólnej liczby punktów ECTS 210 i całkowitego nakładu pracy studenta przypisanemu jednemu punktowi ECTS w wymiarze 25 godzin oraz 4 godzin przeznaczonych na Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia.



| | | | |
|---|--|---|----|
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk ścisłych i przyrodniczych | Nauki fizyczne | 3 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | Automatyka, elektronika i elektrotechnika | 3 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk społecznych | Ekonomia i finanse | 2 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk społecznych | Nauki prawne | 1 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk społecznych | Nauki o bezpieczeństwie | 1 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Dziedzina nauk humanistycznych | Językoznawstwo | 10 |

2 Opis sylwetki absolwenta

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta oraz ogólne informacje związane z programem kształcenia

Absolwent tego kierunku uzyskuje tytuł zawodowy inżyniera informatyka w przypadku studiów pierwszego stopnia. Absolwenci studiów pierwszego stopnia uzyskują gruntowną wiedzę z ogólnych zagadnień informatyki technicznej, systemów informatycznych (operacyjnych, sieci komputerowych, przetwarzania równoległego, itp.), sztucznej inteligencji i grafiki komputerowej oraz z zakresu matematyki i metod numerycznych. Posiadają znajomość budowy komputerów i urządzeń współpracujących, umiejętności obejmujące programowanie komputerów, inżynierię oprogramowania, weryfikację systemów informatycznych i administrowania tymi systemami. Ważnym uzupełnieniem w procesie kształtowania sylwetki absolwenta są treści kształcenia zawarte w przedmiotach w wybranych zakresach oraz praktyczna wiedza. Zdobyta wiedza teoretyczna i praktyczna kwalifikuje absolwenta studiów pierwszego stopnia do podjęcia dalszego kształcenia. Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Absolwent studiów informatycznych posiada wykształcenie pozwalające na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy. Może znaleźć zatrudnienie w firmach na stanowiskach związanych z tworzeniem, pielęgnacją bądź testowaniem oprogramowania dowolnego rodzaju, a także wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność bezpiecznego gromadzenia w formie elektronicznej dużej ilości dobrze zabezpieczonych danych i ich prezentowania w sieci Internet. Oprócz tego jest przygotowany do pracy związanej m.in. z projektowaniem, utrzymywaniem i zarządzaniem sieciami komputerowym. Na studiach pierwszego stopnia studenci kształcą się w zakresach: Inżynieria Oprogramowania (IO), Sieci Komputerowe (SK), Programowanie Aplikacji Internetowych (PAI). Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia student ma również możliwość kontynuacji nauki na studiach drugiego stopnia kierunku informatyka, bądź na innych zbliżonych tematycznie kierunkach.

Studenci kształcący się w zakresie Inżynierii Oprogramowania poznają zagadnienia związane z analizą tworzonego dla konkretnych celów oprogramowania, określeniem wymagań zarówno sprzętowych jak i użytkowych, projektowaniem umożliwiającym jednoznaczny implementację kodu, implementacją kodu, wdrażaniem oraz testowaniem gotowego oprogramowania, aktualizacją oraz rozwojem oprogramowania. Studenci Inżynierii Oprogramowania zdobywają wiedzę z zakresu algorytmów i struktur danych, analizy i syntezy algorytmów, systemów operacyjnych, baz danych, programowania niskopoziomowego, metod programowania, programowania obiektowego, podstaw programowania systemów informatycznych, języków formalnych, inżynierii oprogramowania, paradygmatów programowania, systemów wbudowanych oraz innych przedmiotów uzupełniających wiedzę inżyniera programisty, jak na przykład programowanie grafiki, aplikacji rozproszonych, internetowych, itp. Wiedza absolwenta obejmuje umiejętności związane z: posługiwaniem się wzorcami projektowymi, projektowaniem oprogramowania zgodnie z metodyką strukturalną lub obiektową, dokonywaniem przeglądu projektu oprogramowania, wybieraniem narzędzi wspomagających budowę oprogramowania, doбором modelu procesu wytwarzania oprogramowania do specyfikacji przedsięwzięcia, specyfikowaniem wymagań dotyczących oprogramowania i przeprowadzania ich przeglądu, tworzeniem, oceną i realizacją planu testowania, uczestnictwem w inspekcji kodu, zarządzaniem konfiguracją oprogramowania, opracowywaniem planu przedsięwzięcia dotyczącego budowy oprogramowania, metodyką



projektowania i programowania oraz podnoszenia niezawodności systemów wbudowanych. Absolwent studiów informatycznych uczący się w zakresie Inżynierii Oprogramowania posiada wykształcenie oraz szeroką wiedzę, pozwalającą na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy, dzięki zróżnicowanym językom i metodom programowania, zarówno na niskim, jak i wysokim poziomie. Potrafi samodzielnie poszukiwać rozwiązań problemów pojawiających się w trakcie pracy.

Studenci uczący się w zakresie Sieci Komputerowych nabywają szeroki zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej związanej m.in. z projektowaniem sieci, szeroko rozumianą organizacją i konstrukcją, diagnostyką, administrowaniem, eksploatacją i rozbudową współczesnych systemów i sieci komputerowych, itp. Studenci Sieci Komputerowych zdobywają wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki, techniki pomiarowej, techniki cyfrowej, systemów operacyjnych, sieci komputerowych lokalnych i rozległych, bezpieczeństwa systemów komputerowych, systemów rozproszonych, instalacji elektrycznych sieci komputerowych, transmisji danych, diagnostyki sieci komputerowych oraz innych zagadnień uzupełniających wiedzę inżyniera sieci komputerowych, jak na przykład narzędzia informatyczne, aplikacje i serwery WWW, cyfrowego przetwarzania sygnałów, ochrona danych, itp. Wiedza absolwenta obejmuje umiejętności związane z: rozumieniem powiązań informatyki z innymi obszarami nauk technicznych, projektowaniem, wykonywaniem i modernizacją sieci komputerowych w technologiach komunikacji przewodowej i bezprzewodowej opartych o różne technologie, konfiguracją i dostosowywaniem różnego typu serwerów (udostępnianie Internetu, WWW, poczta, itp.) do indywidualnych potrzeb z wykorzystaniem różnych systemów operacyjnych, administracją systemami sieciowymi, korzystaniem z kluczy i pakietów kryptograficznych, tworzeniem dynamicznych serwisów internetowych z wykorzystaniem języków skryptowych oraz baz danych. Absolwent studiów informatycznych uczący się w zakresie Sieci Komputerowych posiada wykształcenie oraz szeroką wiedzę, pozwalającą na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy. Szczególnie dobrze przygotowany jest do pracy związanej m.in. z projektowaniem, utrzymywaniem i zarządzaniem sieciami komputerowymi. Potrafi samodzielnie poszukiwać rozwiązań problemów pojawiających się w trakcie pracy.

Studenci uczący się w zakresie Programowanie Aplikacji Internetowych uzyskują fachową i praktyczną wiedzę z zakresu szeroko rozumianego tworzenia oprogramowania internetowego (m.in. serwisów internetowych) i sieciowego (m.in. programów wykorzystujących możliwości sieci komputerowych), grafiki interaktywnej oraz administrowania serwerami baz danych. Program przedmiotów specjalistycznych, dobrany pod kątem aktualnych oczekiwań rynku pracy, przyczynia się do gruntownego i praktycznego przyswojenia umiejętności potrzebnych do tworzenia profesjonalnych programów i usług sieciowych, aplikacji mobilnych dla urządzeń przenośnych (telefonów, PDA itd.) oraz bazodanowych serwisów internetowych w technologii Web 1.0 i Web 2.0 z mechanizmami nawigacji, uwierzytelniania, personalizacji, wzbogaconych o interaktywną grafikę wektorową i rastrową, także animacje. Tematyka przedmiotów w zakresie Programowania Aplikacji Internetowych jest rozszerzeniem tematyki poruszanej w ramach przedmiotów ogólnych kierunku informatyka, takich jak podstawy programowania, sieci komputerowe, grafika komputerowa, bazy danych, inżynieria oprogramowania. Szczególną uwagę w procesie kształcenia w zakresie Programowanie Aplikacji Internetowych koncentruje się na wypracowaniu umiejętności efektywnego korzystania z możliwości różnorodnych języków programowania, narzędzi graficznych i programistycznych, technologii i bibliotek, typowych wzorców projektowych oraz serwerów bazodanowych, realnie wykorzystywanych we współczesnej praktyce zawodowej. Kładzie się przy tym nacisk m.in. na aspekty bezpieczeństwa, wydajności, diagnozowania błędów oraz funkcjonalności i użyteczności. Absolwenci studiów w zakresie Programowanie Aplikacji Internetowych kierunku Informatyka przygotowani są do pracy w firmach zajmujących się tworzeniem oprogramowania internetowego, mobilnego i sieciowego oraz grafiki interaktywnej, a także wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność bezpiecznego gromadzenia w formie elektronicznej dużej ilości dobrze zabezpieczonych danych i ich prezentowania w sieci internet.



3 Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

1. Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy: **1698 IO, 1698 PAI, 1701 SK**
2. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego: **8**
3. Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS: **150 godz./ 5 ECTS**
4. Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **67,92 IO, 67,92 PAI, 68,04 SK**
5. 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: **12**
6. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta: **74²**
7. Liczba godzin z wychowania fizycznego bez przypisanych efektów uczenia się i bez przyporządkowanych punktów ECTS: **nie dotyczy**
8. 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 udział w tej działalności: **120 IO, 119 PAI, 121 SK³**.

2 Program studiów umożliwia studentowi wybór zajęć, którym przypisano punkty ECTS w wymiarze 32,86%, tj. nie mniejszym niż 30% łącznej liczby punktów ECTS.

3 Program obejmuje zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie informatyki technicznej i telekomunikacji, do której przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze powyżej 119 ECTS, tj. większym niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS. Na pierwszym stopniu uwzględniony został udział studentów w zajęciach przygotowujących do udziału w działalności naukowej, badawczej i rozwojowej (m.in. w ramach modułu Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi).

Wykaz modułów zajęć z przypisanymi punktami ECTS w powiązaniu z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie Informatyka techniczna i telekomunikacja

| Kod przedmiotu | Nazwa przedmiotu | ECTS | |
|----------------|--|------------|--|
| | | sumaryczna | zajęcia związane z działalnością naukową |
| A_OWI | Ochrona własności intelektualnej | 1 | |
| A_PPZ | Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi | 2 | 2 |
| A_BHP | Bezpieczeństwo i higiena pracy | 1 | |
| A_ANG | Język angielski | 8 | |
| B_REP | Repetitorium z matematyki | 2 | |
| B_ANL | Analiza matematyczna | 6 | |
| B_ALG | Algebra liniowa i geometria | 4 | |
| B_LOG | Logika matematyczna | 5 | 5 |
| B_SMB | Obliczenia symboliczne | 4 | |
| B_DSK | Matematyka dyskretna | 5 | 5 |
| B_PRB | Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki | 6 | 6 |
| B_NUM | Metody numeryczne | 5 | 5 |
| B_FIZ | Elementy fizyki | 3 | |
| B_INF | Podstawy informatyki | 6 | |
| C_ELT | Inżynieria elektroniczna i komputerowa | 4 | |
| C_CYF | Technika cyfrowa | 5 | |
| C_ALG | Algorytmy i struktury danych | 4 | 4 |
| C_PRG | Podstawy programowania | 6 | |
| C_MP | Metody programowania | 4 | |
| C_BD | Databases / Bazy danych | 6 | 6 |
| C_SK | Podstawy sieci komputerowych | 5 | 5 |
| C_AK | Architektura systemów komputerowych | 6 | 6 |
| C_SO | Systemy operacyjne | 6 | |
| C_IO | Inżynieria oprogramowania | 6 | 6 |
| C_PO | Programowanie obiektowe | 6 | |
| C_PN | Programowanie niskopoziomowe | 5 | 5 |
| C_PP | Paradygmaty programowania | 5 | |
| C_GRF | Grafika komputerowa i wizualizacja | 4 | 4 |
| C_SI | Sztuczna inteligencja | 5 | 5 |
| C_WBD | Systemy wbudowane | 5 | 5 |
| C_HIS | Historia obliczeń | 1 | |
| D_RÓW | Systemy oraz algorytmy równoległe | 6 | 6 |
| D_TAI | Tworzenie aplikacji internetowych | 5 | |
| D_PJ | Programowanie w Javie | 5 | 5 |
| D_MTO | Metodyki tworzenia oprogramowania | 3 | |



| | | | |
|-------|---|---|---|
| D_PSI | Projektowanie systemów informatycznych | 5 | 5 |
| D_SP | Środowisko programisty | 5 | |
| D_AOP | Advanced object programming / Zaawansowane programowanie obiektowe | 5 | 5 |
| D_PUM | Programowanie urządzeń mobilnych | 5 | 5 |
| D_AS | Aplikacje serwerowe | 4 | 4 |
| D_MDS | Modelowanie i symulacje inżynierskie | 3 | 3 |
| D_SPM | Sprzętowo-programowe metody przetwarzania danych | 3 | 3 |
| D_SD | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | 8 | 8 |
| D_TO | Testowanie oprogramowania | 5 | |
| D_PSW | Programowanie systemów wbudowanych | 5 | 5 |
| D_PZ | Projekt zespołowy | 2 | 2 |
| E_PSI | Programowanie stron internetowych | 6 | |
| E_BZP | Bezpieczeństwo aplikacji internetowych | 3 | |
| E_WSP | Programowanie współbieżne i rozproszone | 5 | 5 |
| E_APO | Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych | 5 | 5 |
| E_IGR | Interaktywna grafika i prezentacja danych | 5 | |
| E_A3W | Aplikacje WWW | 5 | 5 |
| E_OPT | Optymalizacja stron internetowych | 3 | 3 |
| E_SMM | Systemu multimedialne | 5 | 5 |
| E_SCR | Scripting languages in web applications / Języki skryptowe w aplikacjach internetowych | 5 | |
| E_ADM | Administrowanie internetowymi serwerami baz danych | 3 | 3 |
| E_PAM | Programowanie aplikacji mobilnych | 4 | 4 |
| E_SD | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | 8 | 8 |
| E_INT | Inteligentne aplikacje internetowe | 5 | 5 |
| E_ZPI | Zaawansowane programowanie internetowe | 5 | 5 |
| E_PZ | Projekt zespołowy | 2 | 2 |
| F_WSP | Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych | 6 | 6 |
| F_TI | Technologie internetowe | 4 | |
| F_CPS | Cyfrowe przetwarzanie sygnałów | 5 | 5 |
| F_OPT | Optical access networks / Optyczne sieci dostępne | 4 | 4 |

| | | | |
|-------|--|---|---|
| F_JS | Języki skryptowe | 3 | |
| F_SK | Lokalne i rozległe sieci komputerowe | 5 | 5 |
| F_MDT | Modelowanie transmisji danych | 5 | 5 |
| F_BZP | Bezpieczeństwo systemów komputerowych | 4 | |
| F_SBZ | Sieci bezprzewodowe | 3 | |
| F_INF | Zarządzanie infrastrukturą datacenter | 3 | 3 |
| F_A3W | Aplikacje klient-serwer | 4 | 4 |
| F_ZSK | Zasilanie systemów komputerowych | 3 | |
| F_SD | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | 8 | 8 |
| F_ASS | Administracja sieciowymi systemami operacyjnymi | 5 | 5 |
| F_ZDG | Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych | 5 | 5 |
| F_PZ | Projekt zespołowy | 2 | 2 |



Wykaz modułów zajęć z uwzględnieniem nakładu pracy studenta

| Kod przedmiotu | Liczba godzin w semestrze | | | | | | ECTS | | | | opracowanie wyników z pracy lab. | przygotowanie się do zajęć praktycznych | przygotowanie do egzaminu lub sprawdzianu | zapoznanie się z literaturą |
|----------------|---------------------------|------|-----|------|------|-------|-----------------------|------------------|--|------|----------------------------------|---|---|-----------------------------|
| | zajęcia | | | | | | łącznie z prowadzącym | bez prowadzącego | sumaryczna zajęcia z udziałem prowadzącego | | | | | |
| | Wyk | Egz. | Ćw. | Lab. | Sem. | Proj. | | | | | | | | |
| A_OWI | 9 | | | | | | 12 | 13 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 8 | 5 |
| A_PPZ | 9 | | 9 | | | x | 21 | 29 | 2 | 0,84 | 3 | 15 | 8 | 3 |
| A_BHP | 9 | | | | | | 12 | 13 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 8 | 5 |
| A_ANG | 0 | x | 108 | | | | 115 | 85 | 8 | 4,6 | 0 | 0 | 2 | 83 |
| B_REP | 0 | | 18 | | | | 21 | 29 | 2 | 0,84 | 0 | 11 | 2 | 16 |
| B_ANL | 18 | x | 18 | | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| B_ALG | 18 | | 18 | | | | 39 | 61 | 4 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 10 |
| B_LOG | 18 | | 18 | | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| B_SMB | 9 | | | 27 | | | 39 | 61 | 4 | 1,56 | 0 | 30 | 8 | 23 |
| B_DSK | 18 | | 18 | | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| B_PRB | 18 | x | 18 | | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| B_NUM | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| B_FIZ | 18 | | 9 | | | | 30 | 45 | 3 | 1,2 | 0 | 18 | 15 | 12 |
| B_INF | 18 | x | 18 | | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| C_ELT | 18 | | 9 | 9 | | | 39 | 61 | 4 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 10 |
| C_CYF | 18 | x | | 18 | | | 43 | 82 | 5 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 4 |
| C_ALG | 18 | | 9 | | | | 30 | 70 | 4 | 1,2 | 0 | 18 | 15 | 37 |
| C_PRG | 9 | x | | 27 | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 54 | 21 | 32 |
| C_MP | 9 | | | 18 | | | 30 | 70 | 4 | 1,2 | 0 | 36 | 8 | 26 |
| C_BD | 18 | x | | 18 | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| C_SK | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| C_AK | 18 | | 9 | 9 | | | 39 | 111 | 6 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 60 |
| C_SO | 18 | x | | 18 | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| C_IO | 18 | x | | 18 | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| C_PO | 18 | x | | 18 | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| C_PN | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| C_PP | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| C_GRF | 18 | | | 18 | | | 39 | 61 | 4 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 10 |
| C_SI | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| C_WBD | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| C_HIS | 9 | | | | | | 12 | 13 | 1 | 0,48 | 0 | 0 | 8 | 5 |
| D_RÓW | 18 | x | | 18 | | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| D_TAI | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| D_PJ | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| D_MTO | 9 | | | 9 | | | 21 | 54 | 3 | 0,84 | 0 | 18 | 8 | 28 |
| D_PSI | 18 | x | | 18 | | x | 43 | 82 | 5 | 1,72 | 5 | 31 | 42 | 4 |
| D_SP | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| D_AOP | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| D_PUM | 18 | | | 18 | | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-------|------|---|----|-----|----|-----|---|------|----|----|----|----|
| D_AS | 18 | | 18 | | 39 | 61 | 4 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 10 |
| D_MDS | 9 | | 18 | | 30 | 45 | 3 | 1,2 | 0 | 25 | 8 | 12 |
| D_SPM | 9 | | 9 | | 21 | 54 | 3 | 0,84 | 0 | 18 | 8 | 28 |
| D_SD | 0 | | | 9 x | 12 | 188 | 8 | 0,48 | 90 | 90 | 0 | 8 |
| D_TO | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| D_PSW | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| D_PZ | 0 | | 36 | x | 39 | 11 | 2 | 1,56 | 5 | 6 | 0 | 0 |
| E_PSI | 18 x | | 18 | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| E_BZP | 9 | | 9 | | 21 | 54 | 3 | 0,84 | 0 | 18 | 8 | 28 |
| E_WSP | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| E_APO | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| E_IGR | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| E_A3W | 18 x | | 18 | | 43 | 82 | 5 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 4 |
| E_OPT | 9 | | 9 | | 21 | 54 | 3 | 0,84 | 0 | 18 | 8 | 28 |
| E_SMM | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| E_SCR | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| E_ADM | 9 | | 18 | | 30 | 45 | 3 | 1,2 | 0 | 36 | 8 | 1 |
| E_PAM | 18 | | 18 | | 39 | 61 | 4 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 10 |
| E_SD | 0 | | | 9 x | 12 | 188 | 8 | 0,48 | 90 | 90 | 0 | 8 |
| E_INT | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| E_ZPI | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| E_PZ | 0 | | 36 | x | 39 | 11 | 2 | 1,56 | 5 | 6 | 0 | 0 |
| F_WSP | 18 x | | 18 | | 43 | 107 | 6 | 1,72 | 0 | 36 | 42 | 29 |
| F_TI | 9 | | 18 | | 30 | 70 | 4 | 1,2 | 0 | 36 | 8 | 26 |
| F_CPS | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| F_OPT | 18 | | 9 | | 30 | 70 | 4 | 1,2 | 0 | 18 | 15 | 37 |
| F_JS | 9 | | 18 | | 30 | 45 | 3 | 1,2 | 0 | 36 | 8 | 1 |
| F_SK | 18 x | | 18 | x | 43 | 82 | 5 | 1,72 | 5 | 31 | 42 | 4 |
| F_MDT | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| F_BZP | 18 | | 18 | | 39 | 61 | 4 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 10 |
| F_SBZ | 9 | | 9 | | 21 | 54 | 3 | 0,84 | 0 | 18 | 8 | 28 |
| F_INF | 9 | | 18 | | 30 | 45 | 3 | 1,2 | 0 | 36 | 8 | 1 |
| F_A3W | 18 | | 9 | | 30 | 70 | 4 | 1,2 | 0 | 18 | 15 | 37 |
| F_ZSK | 9 | 9 | | | 21 | 54 | 3 | 0,84 | 0 | 18 | 8 | 28 |
| F_SD | 0 | | | 9 x | 12 | 188 | 8 | 0,48 | 90 | 90 | 0 | 8 |
| F_ASS | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| F_ZDG | 18 | | 18 | | 39 | 86 | 5 | 1,56 | 0 | 36 | 15 | 35 |
| F_PZ | 0 | | 36 | x | 39 | 11 | 2 | 1,56 | 5 | 6 | 0 | 0 |

Liczba godzin konsultacji = 3;

współczynnik pracy praktycznej $p = 0,8$;

współczynnik przygotowania się do zaliczenia $z = 0,1$.

Liczba godzin na egzamin = 4;

współczynnik opracowania $o = 0,3$;

Liczba godzin na 1 ECTS = 25;

współczynnik przygotowania do egz. $e = 1$

4 Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest złożenie i obrona pracy dyplomowej inżynierskiej oraz zdanie egzaminu dyplomowego.

5 Harmonogram realizacji programu studiów



**Informatyka - harmonogram studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia
obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Inżynieria oprogramowania

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
|--|--------|-------|---------------|-----|-----|---|---|------|----------------|------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | | | | | | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal. |
| Algorytmy i struktury danych | | KO | 18 | 9 | | | | 27 | 4 | zal. |
| Repetitorium z matematyki | | KP | | 18 | | | | 18 | 2 | zal. |
| Podstawy informatyki | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz. |
| Logika matematyczna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 5 | zal. |
| Analiza matematyczna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz. |
| Algebra liniowa i geometria | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 4 | zal. |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy | | H | 9 | | | | | 9 | 1 | zal. |
| Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi | | H | 9 | 9 | | | | 18 | 2 | zal. |
| suma: | | | 112 | 108 | 0 | 0 | 0 | 220 | 30 | |
| Semestr 2 | | | | | | | | | | |
| Ochrona własności intelektualnej | | H | 9 | | | | | 9 | 1 | zal. |
| Elementy fizyki | | KP | 18 | 9 | | | | 27 | 3 | zal. |
| Podstawy programowania | | KO | 9 | | 27 | | | 36 | 6 | egz. |
| Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz. |
| Obliczenia symboliczne | | KP | 9 | | 27 | | | 36 | 4 | zal. |
| Metody numeryczne | | KP | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Matematyka dyskretna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 5 | zal. |
| suma: | | | 99 | 45 | 72 | 0 | 0 | 216 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | | | | | | | | |
| Inżynieria elektroniczna i komputerowa | | KO | 18 | 9 | 9 | | | 36 | 4 | zal. |
| Metody programowania | | KO | 9 | | 18 | | | 27 | 4 | zal. |
| Technika cyfrowa | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | egz. |
| Bazy danych (Databases) | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Podstawy sieci komputerowych | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | 18 | 9 | | | | 27 | 4 | zal. |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal. |
| suma: | | | 99 | 45 | 81 | 0 | 0 | 225 | 30 | |
| Semestr 4 | | | | | | | | | | |
| Systemy operacyjne | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Inżynieria oprogramowania | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | | | 9 | | | 9 | 2 | zal. |
| Programowanie niskopoziomowe | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Paradygmaty programowania | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Grafika komputerowa i wizualizacja | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 4 | zal. |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal. |
| suma: | | | 90 | 27 | 99 | 0 | 0 | 216 | 30 | |
| III rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 5 | | | | | | | | | | |
| Systemy oraz algorytmy równoległe | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Tworzenie aplikacji internetowych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Programowanie obiektowe | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Historia obliczeń | | KO | 9 | | | | | 9 | 1 | zal. |
| Sztuczna inteligencja | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Systemy wbudowane | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal. |
| suma: | | | 99 | 27 | 90 | 0 | 0 | 216 | 30 | |
| Semestr 6 | | | | | | | | | | |
| Projektowanie systemów informatycznych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | egz. |
| Środowisko programisty | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Zaawansowane programowanie obiektowe (Advanced object programming) | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Programowanie urządzeń mobilnych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Programowanie w Java | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Metodyki tworzenia oprogramowania | | O | 9 | | 9 | | | 18 | 3 | zal. |
| Język angielski | | KO | | 27 | | | | 27 | 2 | egz. |
| suma: | | | 99 | 27 | 99 | 0 | 0 | 225 | 30 | |
| IV rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 7 | | | | | | | | | | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | | O | | | | 9 | | 9 | 8 | zal. |
| Aplikacje serwerowe | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 4 | zal. |
| Modelowanie i symulacje inżynierskie | | O | 9 | | 18 | | | 27 | 3 | zal. |
| Sprzętowo-programowe metody przetwarzania danych | | O | 9 | | 9 | | | 18 | 3 | zal. |
| Testowanie oprogramowania | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Programowanie systemów wbudowanych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal. |
| Projekt zespołowy | | O | | | 36 | | | 36 | 2 | zal. |
| suma: | | | 72 | 0 | 117 | 9 | 0 | 198 | 30 | |
| RAZEM | | | 670 | 279 | 558 | 9 | 0 | 1516 | 210 | |

| | |
|----|-----------------------------|
| H | moduł humanistyczny |
| O | moduł obieralny |
| KO | moduł kierunkowy ogólny |
| KP | moduł kierunkowy podstawowy |

| | |
|---|--------------|
| W | wykład |
| Ć | ćwiczenia |
| L | laboratorium |
| S | seminarium |
| P | projekt |

| Informatyka - harmonogram studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|---------------|-----|-----|---|---|------|---------------|-----|--|
| Zakres: Programowanie aplikacji internetowych | | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal | | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| I rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | | | | | | | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal | |
| Algorytmy i struktury danych | | KO | 18 | 9 | | | | 27 | 4 | zal | |
| Repetitorium z matematyki | | KP | | 18 | | | | 18 | 2 | zal | |
| Podstawy informatyki | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz | |
| Logika matematyczna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 5 | zal | |
| Analiza matematyczna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz | |
| Algebra liniowa i geometria | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 4 | zal | |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy | | H | 9 | | | | | 9 | 1 | zal | |
| Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi | | H | 9 | 9 | | | | 18 | 2 | zal | |
| suma: | | | 112 | 108 | 0 | 0 | 0 | 220 | 30 | | |
| Semestr 2 | | | | | | | | | | | |
| Ochrona własności intelektualnej | | H | 9 | | | | | 9 | 1 | zal | |
| Elementy fizyki | | KP | 18 | 9 | | | | 27 | 3 | zal | |
| Podstawy programowania | | KO | 9 | | 27 | | | 36 | 6 | egz | |
| Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz | |
| Obliczenia symboliczne | | KP | 9 | | 27 | | | 36 | 4 | zal | |
| Metody numeryczne | | KP | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Matematyka dyskretna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 5 | zal | |
| suma: | | | 99 | 45 | 72 | 0 | 0 | 216 | 30 | | |
| II rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | | | | | | | | | |
| Inżynieria elektroniczna i komputerowa | | KO | 18 | 9 | 9 | | | 36 | 4 | zal | |
| Metody programowania | | KO | 9 | | 18 | | | 27 | 4 | zal | |
| Technika cyfrowa | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | egz | |
| Bazy danych (Databases) | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz | |
| Podstawy sieci komputerowych | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | 18 | 9 | | | | 27 | 4 | zal | |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal | |
| suma: | | | 99 | 45 | 81 | 0 | 0 | 225 | 30 | | |
| Semestr 4 | | | | | | | | | | | |
| Systemy operacyjne | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz | |
| Inżynieria oprogramowania | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz | |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | | 9 | | | | 9 | 2 | zal | |
| Programowanie niskopoziomowe | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Paradygmaty programowania | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Grafika komputerowa i wizualizacja | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 4 | zal | |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal | |
| suma: | | | 90 | 27 | 99 | 0 | 0 | 216 | 30 | | |
| III rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 5 | | | | | | | | | | | |
| Programowanie stron internetowych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz | |
| Programowanie współbieżne i rozproszone | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Programowanie obiektowe | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz | |
| Historia obliczeń | | KO | 9 | | | | | 9 | 1 | zal | |
| Sztuczna inteligencja | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Systemy wbudowane | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal | |
| suma: | | | 99 | 27 | 90 | 0 | 0 | 216 | 30 | | |
| Semestr 6 | | | | | | | | | | | |
| Aplikacje WWW | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | egz | |
| Interaktywna grafika i prezentacja danych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Języki skryptowe w aplikacjach internetowych (Scripting languages in web applications) | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Analiza i przetwarzanie obrazów cyfrowych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Systemy multimedialne | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Bezpieczeństwo aplikacji internetowych | | O | 9 | | 9 | | | 18 | 3 | zal | |
| Język angielski | | KO | | 27 | | | | 27 | 2 | egz | |
| suma: | | | 99 | 27 | 99 | 0 | 0 | 225 | 30 | | |
| IV rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 7 | | | | | | | | | | | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | | O | | | | 9 | | 9 | 8 | zal | |
| Programowanie aplikacji mobilnych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 4 | zal | |
| Administrowanie internetowymi serwerami baz danych | | O | 9 | | 18 | | | 27 | 3 | zal | |
| Optymalizacja stron internetowych | | O | 9 | | 9 | | | 18 | 3 | zal | |
| Inteligentne aplikacje internetowe | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Zaawansowane programowanie internetowe | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal | |
| Projekt zespołowy | | O | | | 36 | | | 36 | 2 | zal | |
| suma: | | | 72 | 0 | 117 | 9 | 0 | 198 | 30 | | |
| RAZEM | | | 670 | 279 | 558 | 9 | 0 | 1516 | 210 | | |

| | | | |
|----|-----------------------------|---|--------------|
| H | moduł humanistyczny | W | wykład |
| O | moduł obieralny | Ć | ćwiczenia |
| KO | moduł kierunkowy ogólny | L | laboratorium |
| KP | moduł kierunkowy podstawowy | S | seminarium |
| | | P | projekt |

**Informatyka - harmonogram studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia
obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Sieci komputerowe

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal | |
|--|--------|-------|---------------|-----|-----|---|---|------|---------------|------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | | | | | | | | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | | H | 4 | | | | | 4 | 0 | zal |
| Algorytmy i struktury danych | | KO | 18 | 9 | | | | 27 | 4 | zal |
| Repetitorium z matematyki | | KP | | 18 | | | | 18 | 2 | zal |
| Podstawy informatyki | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz. |
| Logika matematyczna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 5 | zal |
| Analiza matematyczna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz. |
| Algebra liniowa i geometria | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 4 | zal |
| Bezpieczeństwo i higiena pracy | | H | 9 | | | | | 9 | 1 | zal |
| Podstawy przedsiębiorczości i zarządzania pracami badawczymi i rozwojowymi | | H | 9 | 9 | | | | 18 | 2 | zal |
| suma: | | | 112 | 108 | 0 | 0 | 0 | 220 | 30 | |
| Semestr 2 | | | | | | | | | | |
| Ochrona własności intelektualnej | | H | 9 | | | | | 9 | 1 | zal |
| Elementy fizyki | | KP | 18 | 9 | | | | 27 | 3 | zal |
| Podstawy programowania | | KO | 9 | | 27 | | | 36 | 6 | egz. |
| Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 6 | egz. |
| Obliczenia symboliczne | | KP | 9 | | 27 | | | 36 | 4 | zal |
| Metody numeryczne | | KP | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Matematyka dyskretna | | KP | 18 | 18 | | | | 36 | 5 | zal |
| suma: | | | 99 | 45 | 72 | 0 | 0 | 216 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | | | | | | | | |
| Inżynieria elektroniczna i komputerowa | | KO | 18 | 9 | 9 | | | 36 | 4 | zal |
| Metody programowania | | KO | 9 | | 18 | | | 27 | 4 | zal |
| Technika cyfrowa | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | egz. |
| Bazy danych (Databases) | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Podstawy sieci komputerowych | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | 18 | 9 | | | | 27 | 4 | zal |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal |
| suma: | | | 99 | 45 | 81 | 0 | 0 | 225 | 30 | |
| Semestr 4 | | | | | | | | | | |
| Systemy operacyjne | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Inżynieria oprogramowania | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Architektura systemów komputerowych | | KO | | | 9 | | | 9 | 2 | zal |
| Programowanie niskopoziomowe | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Paradygmaty programowania | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Grafika komputerowa i wizualizacja | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 4 | zal |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal |
| suma: | | | 90 | 27 | 99 | 0 | 0 | 216 | 30 | |
| III rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 5 | | | | | | | | | | |
| Współbieżne i rozproszone przetwarzanie danych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Cyfrowe przetwarzanie sygnałów | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Programowanie obiektowe | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 6 | egz. |
| Historia obliczeń | | KO | 9 | | | | | 9 | 1 | zal |
| Sztuczna inteligencja | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Systemy wbudowane | | KO | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Język angielski | | H | | 27 | | | | 27 | 2 | zal |
| suma: | | | 99 | 27 | 90 | 0 | 0 | 216 | 30 | |
| Semestr 6 | | | | | | | | | | |
| Języki skryptowe | | O | 9 | | 18 | | | 27 | 3 | zal |
| Lokalne i rozległe sieci komputerowe | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | egz. |
| Modelowanie transmisji danych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Optyczne sieci dostępowe (Optical access networks) | | O | 18 | | 9 | | | 27 | 4 | zal |
| Aplikacje klient-serwer | | O | 18 | | 9 | | | 27 | 4 | zal |
| Technologie internetowe | | O | 9 | | 18 | | | 27 | 4 | zal |
| Sieci bezprzewodowe | | O | 9 | | 9 | | | 18 | 3 | zal |
| Język angielski | | KO | | 27 | | | | 27 | 2 | egz. |
| suma: | | | 99 | 27 | 99 | 0 | 0 | 225 | 30 | |
| IV rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 7 | | | | | | | | | | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy inżynierskiej | | O | | | | 9 | | 9 | 8 | zal |
| Bezpieczeństwo systemów komputerowych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 4 | zal |
| Zarządzanie infrastrukturą datacenter | | O | 9 | | 18 | | | 27 | 3 | zal |
| Zasilanie systemów komputerowych | | O | 9 | 9 | | | | 18 | 3 | zal |
| Administracja sieciami systemami operacyjnymi | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Zarządzanie infrastrukturą i diagnostyka sieci komputerowych | | O | 18 | | 18 | | | 36 | 5 | zal |
| Projekt zespołowy | | O | | | 36 | | | 36 | 2 | zal |
| suma: | | | 72 | 9 | 108 | 9 | 0 | 198 | 30 | |
| RAZEM | | | 670 | 288 | 549 | 9 | 0 | 1516 | 210 | |

| | |
|----|-----------------------------|
| H | moduł humanistyczny |
| O | moduł obieralny |
| KO | moduł kierunkowy ogólny |
| KP | moduł kierunkowy podstawowy |

| | |
|---|--------------|
| W | wykład |
| Ć | ćwiczenia |
| L | laboratorium |
| S | seminarium |
| P | projekt |

6 Efekty uczenia się

| | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|
| Poziom i forma studiów | Studia pierwszego stopnia stacjonarne i niestacjonarne | | | | |
| 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 ***) | |
| wiedza | | | | | |
| K_W01 | Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne. | P6U_W | P6S_WG | | |
| K_W02 | Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, optykę i elektryczność. | P6U_W | P6S_WG | | |
| K_W03 | Zna elementy matematyki dyskretnej, logiki, techniki dowodzenia twierdzeń i indukcji matematycznych. | P6U_W | P6S_WG | | |

| | | | | |
|--------------|---|--------------|---------------|---------------|
| K_W04 | Posiada podstawową wiedzę w zakresie informatyki z uwzględnieniem historii, kodowania liczba całkowitych i rzeczywistych oraz umiejętności interpretowania pojęć w terminach funkcji i relacji. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W05 | Rozumie zagadnienia z zakresu elektrotechniki, elektroniki i układów cyfrowych w zastosowaniu do inżynierii komputerowej. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W06 | Zna podstawową strukturę, budowę i zasadę działania współczesnych procesorów, systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W07 | Ma wiedzę na temat tworzenia i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych oraz szacowania i złożoności algorytmów. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W08 | Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranych językach niskiego i wysokiego poziomu. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W09 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów dźwiękowych i wizyjnych. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W10 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu popularnych systemów operacyjnych. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W11 | Posiada teoretycznie wiedzę ogólną związaną z relacyjnymi i obiektowymi bazami danych. | P6U_W | P6S_WG | |
| K_W12 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania, optymalizacji i technik symulacji i weryfikacji. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W13 | Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu różnych paradygmatów programowania z szczególnym uwzględnieniem programowania obiektowego. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |

| | | | | |
|--------------|--|--------------|---------------|---------------|
| K_W14 | Posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik projektowania, wytwarzania, pielęgnacji, rozbudowy i testowania oprogramowania. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W15 | Posiada podstawową wiedzę z zakresu oprogramowania systemów wbudowanych oraz systemów czasu rzeczywistego. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W16 | Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W17 | Zna zasady budowy i działania lokalnych i rozległych sieci komputerowych oraz stosowane urządzenia sieciowe. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W18 | Ma wiedzę na temat elementów współczesnej grafiki komputerowej, wizualizacji i komunikacji użytkownika z komputerem. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W19 | Posiada wiedzę na temat elementów programowania współbieżnego, rozproszonego i równoległego. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W20 | Zna elementy wpływające na bezpieczeństwo systemów komputerowych oraz przechowywanych danych | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| K_W21 | Ma wiedzę w zakresie zasad etycznych, własności intelektualnej, przepisów prawa, norm i standardów obowiązujących w branży informatycznej, zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz kształcenia, a także ochrony związanej z używaniem systemów komputerowych. | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK |
| K_W22 | Ma wiedzę prawną i ekonomiczną, a także w zakresie słownictwa i konstrukcji gramatycznych języka obcego zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia niezbędną do prowadzenia prac badawczych, rozwojowych lub naukowych w zakresie informatyki technicznej. | P6U_W | P6S_WK | P6S_WK |

umiejętności

| | | | | |
|--------------|--|--------------|---------------|---------------|
| K_U01 | Ma umiejętność samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, dokonywania ich interpretacji, a także wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii. | P6U_U | P6S_UU | |
| K_U02 | Potrąfi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów. | P6U_U | P6S_UO | |
| K_U03 | Potrąfi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania oraz przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego. | P6U_U | P6S_UK | P6S_UW |
| K_U04 | Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. | P6U_U | P6S_UK | |
| K_U05 | Potrąfi wykorzystać poznane metody matematyczne w tym statystyczne i numeryczne do modelowania zjawisk losowych, opracowania wyników badań, rozwiązywania zadań technicznych i obliczeń inżynierskich | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U06 | Wykorzystuje prawa fizyki w informatyce teoretycznej i inżynierskiej. Potrafi opracować modele układów statycznych i dynamicznych zjawisk fizycznych oraz przeprowadzić ich symulację. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U07 | Posiada praktyczne umiejętności stosowania aparatu logiki, technik dowodzenia twierdzeń, teorii grafów i rekurencji do rozwiązywania problemów o charakterze informatycznym. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |

| | | | | |
|--------------|---|--------------|--------------------------------|---------------|
| K_U08 | Potrafi wyciągać wnioski i zastosować wiedzę z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania prostych zagadnień, a także w praktyczny sposób wykorzystywać algorytmy do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną złożoności algorytmów. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U09 | Posiada umiejętności prawidłowej analizy, syntezy i projektowania prostych układów elektronicznych analogowych i cyfrowych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U10 | Potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego oraz urządzenia peryferyjne. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U11 | Potrafi tworzyć podstawowe programy w języku niskiego poziomu oraz programować aplikacje w wybranych językach wysokiego poziomu, a także tworzyć aplikacje równoległe, rozproszone oraz współbieżne. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U12 | Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, a także projektować i programować automatyczne metody do analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych i wizyjnych. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO | P6S_UW |
| K_U13 | Potrafi obsługiwać wybrane systemy operacyjne, analizować działanie systemu, korzystać z narzędzi i poleceń systemowych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U14 | Potrafi zaprojektować i zrealizować bazę danych oraz pozyskiwać z niej informacje. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO | P6S_UW |
| K_U15 | Potrafi tworzyć oprogramowanie wykorzystując różne paradygmaty programowania w tym programowanie obiektowe. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |

| | | | | |
|--------------|--|--------------|--|---------------|
| K_U16 | Potrafi tworzyć specyfikacje wymagań i dokumentację projektową dotyczące projektu, ocenić przydatność metod do rozwiązania zadania programistycznego oraz testować powstające oprogramowanie. | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU | P6S_UW |
| K_U17 | Potrafi skorzystać ze środowiska programowego również dla systemu wbudowanego w celu przygotowania, uruchomienia i testowania wybranej aplikacji. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U18 | Potrafi ocenić przydatność elementów sztucznej inteligencji do rozwiązywania przykładowych zagadnień. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U19 | Potrafi zaprojektować, skonfigurować i obsługiwać sieć komputerową. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO | P6S_UW |
| K_U20 | Potrafi tworzyć elementy grafiki dwu i trójwymiarowej z wykorzystaniem standardowych bibliotek i narzędzi graficznych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| K_U21 | Ma przygotowanie niezbędne do prac badawczych i naukowych. | P6U_U | P6S_UW P6S_UK P6S_UO P6S_UU | P6S_UW |
| K_U22 | Ma umiejętność dostrzegania potrzeb rynku i aspektów systemowych oraz pozatechnicznych zadań inżynierskich, myślenia innowacyjnego i przedsiębiorczego, szacowania ryzyka przedsięwzięcia, korzystania z przepisów prawa i zasad etycznych branży informatycznej, dokonywania oceny zagrożeń życia i zdrowia, określania czynników niebezpiecznych, uciążliwych i szkodliwych. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO P6S_UU | P6S_UW |

kompetencje

| | | | | |
|--------------|---|--|--|--|
| K_K01 | Ma zdolność krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzega znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | | | |
| K_K02 | Ma specjalistyczne kompetencje wykonywania zawodu informatyka z zakresu nauk ścisłych i technicznych. | | | |
| K_K03 | Ma gotowość pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej w uczciwości i poszanowaniu pracy innych z dbałością o dorobek i tradycje zawodu. | | | |
| K_K04 | Ma przygotowanie do prowadzenia badań naukowych lub udziału w krajowych i międzynarodowych pracach badawczych i rozwojowych. | | | |
| K_K05 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem działań na rzecz środowiska społecznego i interesu publicznego, ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-informatyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | | | |
| K_K06 | Ma świadomość odpowiedzialności społecznej, przejawia gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole, rozumie potrzebę formułowania i rzetelnego przekazywania społeczeństwu informacji z zakresu informatyki technicznej. | | | |

| wiedza IO | | | | |
|-----------------|---|--|--|--|
| KIO1_W01 | Posiada rozszerzoną wiedzę teoretyczną z zakresu kodowania, kwantyzacji, kompresji, filtracji, analizy w różnych dziedzinach, itp. sygnałów dźwiękowych i wizyjnych, wykorzystywanych w systemach biometrycznych i sterujących. | | | |
| KIO1_W02 | Zna zaawansowane metody i języki programowania. | | | |
| KIO1_W03 | Posiada wiedzę na temat architektur systemów współbieżnych i rozproszonych, zna różne standardy programowania systemów z pamięcią wspólną i rozproszoną. | | | |
| KIO1_W04 | Posiada wiedzę z zakresu modelowania, symulacji i przetwarzania danych. | | | |
| KIO1_W05 | Posiada wiedzę z zakresu analizy i projektowania systemów informatycznych. | | | |
| KIO1_W06 | Posiada wiedzę dotyczącą teoretycznych aspektów narzędzi wchodzących w skład środowiska programisty. | | | |
| KIO1_W07 | Zna architektury aplikacji WWW, technologie dedykowane do tworzenia aplikacji WWW po stronie serwera oraz techniki wspomagające (np. integracji aplikacji WWW z systemami płatności elektronicznej, zabezpieczeń stron) | | | |
| KIO1_W08 | Posiada wiedzę na temat możliwości programowych i sprzętowych mikrokontrolerów. | | | |
| KIO1_W09 | Zna modele środowisk testowych (błędy, środowiska i działania programu) podstawowe strategie testowania oraz najważniejsze techniki tworzenia testów | | | |

| | | | | |
|---------------------|--|--|--|--|
| KIO1_W10 | Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania projektami informatycznymi oraz ich realizacji w zespole z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi | | | |
| umiejętn. IO | | | | |
| KIO1_U01 | Potrafi dokonywać wyboru i używać różne języki programowania. | | | |
| KIO1_U02 | Potrafi stworzyć aplikację mobilną z wykorzystaniem różnorodnych technologii, bibliotek i narzędzi wspomagających | | | |
| KIO1_U03 | Potrafi wykorzystać narzędzia wspierające tworzenie programów współbieżnych i rozproszonych, utworzyć i uruchomić aplikacje na różnych typów architektur współbieżnych i rozproszonych. | | | |
| KIO1_U04 | Potrafi stosować metody przetwarzania danych, modelowania i symulacji komputerowej. | | | |
| KIO1_U05 | Posiada praktyczne umiejętności tworzenia specyfikacji wymagań oraz dokumentacji projektowej systemów informatycznych z wykorzystaniem metodyk, technik i komputerowych narzędzi wspomagających projektowanie. | | | |
| KIO1_U06 | Potrafi wykorzystać istniejące narzędzia wspomagające pracę programisty, jak również tworzyć i dostosowywać do własnych potrzeb tego typu oprogramowanie. | | | |
| KIO1_U07 | Posiada praktyczne umiejętności programowania aplikacji WWW, również po stronie serwera internetowego. | | | |
| KIO1_U08 | Potrafi samodzielnie dobrać mikrokontroler do aplikacji, zaprojektować program, zrealizować wszystkie jego składowe, przetestować i dokonać końcowej walidacji. | | | |

7.

| | | | | | |
|-------------------|---|---------------|--------------|---------------|---------------|
| KIO1_U09 | Potrafi przy wykorzystaniu zewnętrznych narzędzi przeprowadzić proces testowania oprogramowania; posiada umiejętność tworzenia przypadków testowych i automatyzacji testów | | | | |
| KIO1_U10 | Posiada umiejętność opracowania i realizacji zespołowych projektów informatycznych | | | | |
| wiedza PAI | | | | | |
| KPAI1_W01 | Posiada rozszerzoną wiedzę teoretyczną z zakresu kodowania, kwantyzacji, kompresji, filtracji, analizy w różnych dziedzinach, np.. obrazów cyfrowych, wykorzystywanych w systemach biometrycznych i sterujących. | P6S_WG | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAI1_W02 | Posiada podstawową wiedzę na temat systemów równoległych i rozproszonych, zna modele programowania równoległego oraz standardy programowania dla systemów z pamięcią wspólną i rozproszoną. | P6S_WG | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAI1_W03 | Posiada wiedzę na temat stron internetowych, ich bezpieczeństwa, optymalizacji i pozycjonowania oraz technologii, narzędzi i zasad wykorzystywanych w ich tworzeniu. | P6S_WG | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAI1_W04 | Posiada wiedzę na temat możliwości wykorzystywania grafiki interaktywnej w aplikacjach internetowych, zasad jej tworzenia z wykorzystaniem różnorodnych bibliotek wspomagających oraz metod jej programowego generowania po stronie serwera. | P6S_WG | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAI1_W05 | Posiada wiedzę na temat administrowania serwerami baz danych pod kątem współpracy z aplikacjami internetowymi, w szczególności na temat zaawansowanych metod wydobywania informacji z danych, zarządzania użytkownikami, zabezpieczania i archiwizacji danych, zbierania i analizowania statystyk dotyczących pracy serwera oraz automatyzacji czynności administracyjnych. | P6S_WG | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |

| | | | | |
|----------------------|---|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| KPAI1_W06 | Posiada podstawową wiedzę z zakresu architektury aplikacji WWW, technologii ich tworzenia w oparciu o dane, zasad przetwarzania żądań klienckich po stronie serwera, zasad pozycjonowania, zasad bezpiecznego zarządzania użytkownikami oraz z zakresu bibliotek, gotowych szablonów oraz mechanizmów programistycznych wykorzystywanych w tworzeniu aplikacji WWW. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAI1_W07 | Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu architektury aplikacji WWW, a w szczególności dotyczącą aplikacji wykonywanych w przeglądarce oraz aplikacji internetowych czasu rzeczywistego z wykorzystaniem bibliotek, szablonów i mechanizmów programistycznych wykorzystywanych w tworzeniu tego typu aplikacji. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAI1_W08 | Posiada wiedzę na temat możliwości aplikacji mobilnych oraz zasad ich tworzenia z wykorzystaniem różnorodnych technologii, bibliotek i narzędzi wspomagających. | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAI1_W09 | Posiada wiedzę dotyczącą algorytmów inteligentnej i statystycznej analizy danych w zastosowaniach do aplikacji WWW | P6U_W | P6S_WG | P6S_WG |
| KPAI1_W10 | Posiada wiedzę dotyczącą zarządzania projektami informatycznymi oraz ich realizacji w zespole z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi wspomagających. | P6U_W | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK |
| umiejętn. PAI | | | | |
| KPAI1_U01 | Potrafi dokonać analizy obrazów i dźwięku cyfrowego, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, projektować i programować automatyczne metody do analizy i przetwarzania sygnałów multimedialnych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |

| | | | | |
|------------------|---|--------------|---------------|---------------|
| KPAI1_U02 | Potrafi wykorzystać narzędzia wspierające tworzenie programów współbieżnych i rozproszonych, utworzyć i uruchomić aplikacje na różnych typów architektur współbieżnych i rozproszonych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAI1_U03 | Potrafi tworzyć strony internetowe wykorzystując przy tym różnorodne technologie oraz narzędzia wspomagające po stronie klienckiej. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAI1_U04 | Potrafi wykorzystać możliwości grafiki interaktywnej w aplikacjach internetowych, tworzyć ją z wykorzystaniem różnorodnych bibliotek wspomagających oraz generować programowo po stronie serwera. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAI1_U05 | Potrafi wykorzystać możliwości serwerów baz danych w aplikacjach internetowych, w szczególności w zakresie wydobycia informacji z danych, zarządzania użytkownikami, zabezpieczenia i archiwizacji danych, zbierania i analizowania statystyk dotyczących pracy serwera oraz automatyzacji czynności administracyjnych. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAI1_U06 | Potrafi tworzyć bezpieczne, dobrze wyzycjonowane, spersonalizowane aplikacje WWW o różnej architekturze, generowane dynamicznie w oparciu o dane i wykorzystuje przy tym różnorodne technologie, biblioteki wspomagające, gotowe szablony oraz udostępniane mechanizmy programistyczne. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAI1_U07 | Potrafi tworzyć zaawansowane aplikacje WWW, a w szczególności dotyczące aplikacji wykonywanych w przeglądarce (typu SPA) oraz aplikacji internetowych czasu rzeczywistego z wykorzystaniem bibliotek, szablonów i mechanizmów programistycznych wykorzystywanych w tworzeniu tego typu aplikacji. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |

| | | | | |
|------------------|---|--------------|--------------------------------|---------------|
| KPAI1_U08 | Potrafi zrealizować atrakcyjną graficznie i ergonomiczną aplikację mobilną na urządzenia przenośne z wykorzystaniem różnorodnych technologii, bibliotek i narzędzi wspomagających. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAI1_U09 | Potrafi w praktyce wykorzystać algorytmy inteligentnej i statystycznej analizy danych w zastosowaniach do aplikacji WWW. | P6U_U | P6S_UW | P6S_UW |
| KPAI1_U10 | Potrafi w praktyce realizować wszystkie etapy realizacji projektu aplikacji www, od specyfikacji wymagań aż do wdrożenia i konserwacji projektu, łącznie z opracowaniem dokumentacji technicznej i użytkowej. | P6U_U | P6S_UW P6S_UO | P6S_UW |
| wiedza SK | | | | |
| KSK1_W01 | Zna zasady pracy i współpracy w zespole, specyficzne zagadnienia związane z realizowanym projektem oraz zna zasady dekompozycji całego projektu na moduły i rozdziału zadań członkom zespołu. | | | |
| KSK1_W02 | Posiada rozszerzoną wiedzę teoretyczną z zakresu kodowania, kwantyzacji, kompresji, filtracji, analizy w różnych dziedzinach, itp. sygnałów dźwiękowych i wizyjnych, wykorzystywanych w systemach biometrycznych i sterujących. | | | |
| KSK1_W03 | Posiada wiedzę na temat architektury lokalnych i rozległych sieci komputerowych, podstawowych urządzeń sieciowych oraz zna różnice pomiędzy protokołami dynamicznego trasowania. | | | |
| KSK1_W04 | Posiada podstawową wiedzę na temat systemów równoległych i rozproszonych, zna modele programowania równoległego oraz standardy programowania dla systemów z pamięcią wspólną i rozproszoną. | | | |

| | | | | |
|---------------------|---|--|--|--|
| KSK1_W05 | Posiada wiedzę na temat bezpieczeństwa danych w systemach komputerowych, zna zagrożenia oraz podstawowe rodzaje ataków na systemy komputerowe. | | | |
| KSK1_W06 | Posiada podstawową wiedzę na temat zarządzania systemami operacyjnymi, zna aspekty zarządzania kontami, ich uprawnieniami i autoryzacją w systemie operacyjnym. | | | |
| KSK1_W07 | Posiada wiedzę zakresie zarządzania infrastrukturą sieci komputerowej oraz metodologii diagnostyki sieci komputerowych. | | | |
| KSK1_W08 | Posiada wiedzę na temat budowy, architektury i funkcjonowania bezprzewodowych sieci komputerowych. | | | |
| KSK1_W09 | Ma wiedzę na temat urządzeń i systemów zasilających sieci komputerowe. | | | |
| KSK1_W10 | Ma wiedzę na temat aplikacji sieciowych i internetowych, w tym działających po stronie klienta i serwera. | | | |
| umiejętn. SK | | | | |
| KSK1_U01 | Potrafi w praktyce realizować wszystkie etapy realizacji projektu od specyfikacji wymagań aż do wdrożenia i konserwacji projektu łącznie z opracowaniem dokumentacji technicznej i użytkowej | | | |
| KSK1_U02 | Potrafi dokonać analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe, projektować i programować automatyczne metody do analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych i wizyjnych, wykorzystywanych w systemach biometrycznych i sterujących. | | | |

| | | | | |
|-----------------|---|--|--|--|
| KSK1_U03 | Potrafi zaprojektować lokalną i rozległą sieć komputerową, zaproponować odpowiednie urządzenia sieciowe oraz dobrać odpowiednie protokoły dynamicznego trasowania w zależności od topologii sieci komputerowej. | | | |
| KSK1_U04 | Potrafi zaprojektować i zaimplementować oprogramowanie realizujące podstawowe algorytmy w postaci równoległej oraz uruchomić aplikacje na systemach z pamięcią wspólną i rozproszoną. | | | |
| KSK1_U05 | Potrafi zabezpieczyć system komputerowy przed podstawowymi rodzajami zagrożeń. | | | |
| KSK1_U06 | Potrafi wykonywać podstawowe działania administracyjne, sprawować nadzór nad zasobami, uprawnieniami i działalnością użytkowników systemu operacyjnego. | | | |
| KSK1_U07 | Potrafi wykorzystać narzędzia do diagnostyki okablowania strukturalnego i prawidłowo zinterpretować otrzymane wyniki, potrafi w wykorzystać oprogramowanie do zarządzania infrastrukturą sieci komputerowych. | | | |
| KSK1_U08 | Potrafi zaprojektować sieć bezprzewodową, zaproponować odpowiednie urządzenia sieciowe i protokoły zabezpieczające. | | | |
| KSK1_U09 | Potrafi zweryfikować projekt instalacji elektrycznej dla sieci komputerowej, dobrać odpowiednie zasilacze awaryjne i zabezpieczenia oraz oszacować dyspozycyjność systemu zasilania. | | | |
| KSK1_U10 | Potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację działającą w oparciu o model klient-serwer. | | | |

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

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

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

Załącznik nr 3
do Uchwały nr 328/2018/2019
Senatu PCz z dnia 17 lipca 2019 roku

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **Nazwa kierunku: Informatyka**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020**

Poziom: studia drugiego stopnia
Profil: ogólnoakademicki
Forma studiów: stacjonarne
Tytuł zawodowy: magister inżynier

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. Ogólna charakterystyka programu studiów | 3 |
| 2. Opis sylwetki absolwenta | 5 |
| 3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów..... | 10 |
| 4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich | 15 |
| 5. Warunki ukończenia studiów | 15 |
| 6. Harmonogram realizacji programu studiów | 15 |
| 7. Efekty uczenia się | 22 |



1. Ogólna charakterystyka programu studiów

| Podstawowe informacje o kierunku | |
|--|-------------------|
| Nazwa kierunku studiów: | Informatyka |
| Poziom: | drugiego stopnia |
| Profil: | ogólnoakademicki |
| Forma studiów: | stacjonarne |
| Liczba semestrów: | 3 |
| Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 90 |
| Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: | 1129 |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: | magister inżynier |
| Koordynator kierunku: dr inż. Tomasz Olas | |

| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
|---|-------------------------------|--|----------|
| | Dziedzina | Dyscyplina | Udział % |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Nauki inżynieryjno-techniczne | informatyka techniczna i telekomunikacja | 100 |

| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
|--|-------------------------------|--|----------------------------|
| | Dziedzina | Dyscyplina | Liczba punktów ECTS |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Nauki inżynieryjno-techniczne | informatyka techniczna i telekomunikacja | 85 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki humanistyczne | językoznawstwo | 2 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki społeczne | nauki o zarządzaniu i jakości | 3 |



2. Opis sylwetki absolwenta

W ogólności prowadzenie zajęć na kierunku informatyka ma na celu wyedukowanie absolwenta w takich dziedzinach jak:

- umiejętności dotyczące tworzenia oprogramowania w językach wysokiego i niskiego poziomu z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów i struktur danych, jak również wykorzystaniem odpowiednich technik projektowania, wytwarzania, czy testowania oprogramowania
- wiedza dotycząca budowy różnego rodzaju elementów systemu komputerowego takich jak systemów operacyjnych spotykanych we współczesnych systemach komputerowych z uwzględnieniem systemów wbudowanych oraz systemów czasu rzeczywistego, procesorów oraz podzespołów komputerowych
- znajomość różnorodnych paradygmatów programowania, w tym programowania obiektowego, jak również programowania współbieżnego
- umiejętność projektowania i realizacji bazy danych oraz pozyskiwania informacji z baz danych
- umiejętność projektowania, konfiguracji oraz obsługi niewielkiej sieci komputerowej

Absolwent studiów informatycznych posiada wykształcenie pozwalające na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy. Może znaleźć zatrudnienie w firmach na stanowiskach związanych z tworzeniem, pielęgnacją bądź testowaniem oprogramowania dowolnego rodzaju, a także wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność bezpiecznego gromadzenia w formie elektronicznej dużej ilości dobrze zabezpieczonych danych i ich prezentowania w sieci Internet. Oprócz tego jest przygotowany do pracy związanej m.in. z projektowaniem, utrzymywaniem i zarządzaniem sieciami komputerowym.

Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

W zależności od wyboru modułów kształcenia absolwent drugiego stopnia kierunku informatyka może zdobyć wiedzę w następujących dziedzinach:

- wiedza i umiejętności dotyczące projektowania, tworzenia, wdrażania i utrzymywania aplikacji biznesowych wykorzystujących bazy danych
- przygotowanie do pracy z narzędziami CASE, różnego typu Systemami Zarządzania Bazą Danych, hurtowniami danych oraz nowoczesnymi technologiami zarządzania treścią
- umiejętności związane z zaawansowaną inżynierią oprogramowania: posługiwaniem się wzorcami projektowymi, projektowaniem oprogramowania zgodnie z metodyką strukturalną lub obiektową, dokonywaniem przeglądu projektu oprogramowania, wybieraniem narzędzi wspomagających budowę oprogramowania, doбором modelu procesu wytwarzania oprogramowania do specyfikacji przedsięwzięcia, specyfikowaniem wymagań dotyczących oprogramowania i przeprowadzania ich przeglądu, tworzeniem, oceną i realizacją planu testowania, uczestnictwem w inspekcji kodu, zarządzaniem konfiguracją oprogramowania, opracowywaniem planu przedsięwzięcia dotyczącego budowy oprogramowania, metodyką projektowania i programowania oraz podnoszenia niezawodności systemów wbudowanych
- zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej związanej m.in. z projektowaniem sieci, szeroko



rozumianą organizacją i konstrukcją, diagnostyką, administrowaniem, eksploatacją i rozbudową współczesnych systemów i sieci komputerowych

Absolwenci studiów drugiego stopnia mogą podjąć pracę wszędzie tam, gdzie wymagane są kwalifikacje studiów informatyki pierwszego stopnia, a dodatkowo są przygotowani do samodzielnego rozwiązywania problemów informatycznych w różnych niestandardowych sytuacjach, weryfikacji projektów, wydawania opinii w formie ekspertyz, raportów, itp. Posiadają umiejętności do szybkiej adaptacji w warunkach obecnego tempa rozwoju informatyki, podejmowania prac badawczych i wdrożeniowych oraz posługiwania się nowoczesnymi technologiami. Studia drugiego stopnia przygotowują również do podjęcia wyzwań naukowych i badawczych oraz kontynuacji nauki na studiach doktoranckich.

Studia drugiego stopnia oferują sześć szczegółowych zakresów (Aplikacje biznesowe i bazy danych, Sieci komputerowe, Zintegrowane systemy zarządzania i analizy danych, Inżynieria obrazu i grafika komputerowa, Cyberbezpieczeństwo oraz Computational Intelligence and Data Mining) związane z praktyczną wiedzą i umiejętnościami informatyki.

Absolwent zakresu Aplikacje biznesowe i bazy danych będzie posiadał szeroką wiedzę popartą umiejętnościami praktycznymi z zakresu projektowania, tworzenia, wdrażania i utrzymywania aplikacji biznesowych wykorzystujących bazy danych. Studenci uzyskają wykształcenie umożliwiające zarządzanie projektami informatycznymi, testowanie oprogramowania, administrowanie bazami danych, tworzenie serwisów Web 2.0 oraz programowanie wieloplatformowe. Będą przygotowani do pracy z narzędziami CASE, różnego typu Systemami Zarządzania Bazą Danych, hurtowniami danych oraz nowoczesnymi technologiami zarządzania treścią. Tak przygotowani absolwenci będą stanowić poszukiwaną i wysoce wyspecjalizowaną kadrę informatyków, łatwo dostosowujących się do zmiennych warunków rynku pracy.

Sieci komputerowe swoim zakresem obejmuje szeroki obszar wiedzy teoretycznej i praktycznej związanej m.in z projektowaniem sieci, szeroko rozumianą organizacją i konstrukcją, diagnostyką, administrowaniem, eksploatacją i rozbudową współczesnych systemów i sieci komputerowych, itp. Studenci zakresu Sieci komputerowe informatyczne zdobywają wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki, techniki pomiarowej, techniki cyfrowej, systemów operacyjnych, sieci komputerowych lokalnych i rozległych, bezpieczeństwa systemów komputerowych, systemów rozproszonych, instalacji elektrycznych sieci komputerowych, transmisji danych, diagnostyki sieci komputerowych oraz innych zagadnień uzupełniających wiedzę inżyniera sieci komputerowych, jak na przykład narzędzia informatyczne, aplikacje i serwery WWW, cyfrowego przetwarzania sygnałów, ochrona danych, itp. Wiedza absolwenta obejmuje umiejętności związane z: rozumieniem powiązań informatyki z innymi obszarami nauk technicznych, projektowaniem, wykonywaniem i modernizacją sieci komputerowych w technologiach komunikacji przewodowej i bezprzewodowej opartych o różne technologie, konfiguracją i dostosowywaniem różnego typu serwerów (udostępnianie Internetu, WWW, poczta, itp.) do indywidualnych potrzeb z wykorzystaniem różnych systemów operacyjnych, administracją systemami sieciowymi, korzystaniem z kluczy i pakietów kryptograficznych, tworzeniem dynamicznych serwisów internetowych z wykorzystaniem języków skryptowych oraz baz danych.

Zintegrowane systemy zarządzania i analizy danych - ten niezwykle nowoczesny zakres jest dedykowana dla studentów, których zainteresowania koncentrują się wokół dużych systemów



informatycznych a w szczególności fascynatów: sztuki programowania z wykorzystaniem najnowszych technologii, baz i hurtowni danych oraz systemów internetowych. Głównym dążeniem kształcenia na tym zakresie jest zapoznanie słuchaczy ze specyfiką działania systemów klasy ERP (Enterprise Resource Planning). W tym celu Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki podpisał umowę MDAA (Microsoft Dynamics Academic Alliance), w ramach której studenci otrzymali darmowy dostęp do oprogramowania z rodziny MS Dynamics - zarówno działającego systemu jak i jego kodu źródłowego, który może być przez uczestników zajęć dowolnie modyfikowany. Należy podkreślić, że obecnie nasza uczelnia jako jedyna w Polsce posiada status Associate w dwóch produktach z rodziny Dynamics (najwyższy z możliwych). Zajęcia prowadzone są przez osoby posiadające certyfikaty firmy Microsoft oraz ogromne doświadczenie nabyte podczas międzynarodowych wdrożeń systemu Dynamics. Dla potrzeb dydaktycznych nawiązano współpracę z partnerami firmy Microsoft, w ramach których przewiduje się szkolenia oraz możliwość odbywania u nich praktyk studenckich. Studenci kształcący się w ramach tego zakresu zapoznają się między innymi z możliwościami systemu MS Dynamics NAV oraz CRM, będą tworzyli rozszerzenia z wykorzystaniem języka C#, ASP.NET. Poznają tajniki administrowania i programowania bazy danych MS SQL Server, tworzenia raportów w usłudze MS Reporting Services oraz analizy danych z wykorzystaniem technologii OLAP. Zdobędą także wiedzę z zakresu tworzenia rozwiązań mobilnych.

„Inżynieria obrazu i grafika komputerowa” jest zakresem skierowanym do osób, zainteresowanych poznaniem współczesnych metod modelowania grafiki trójwymiarowej, uwzględniającej techniki przetwarzania i wizualizacji w czasie rzeczywistym, a także metod analizy i interpretacji obrazów statycznych oraz nagrań wideo, wykorzystywanych w zagadnieniach, związanych z obrazowaniem medycznym i systemami biometrycznymi. Zakres ten charakteryzuje się podejściem praktycznym, wynikającym z etapów modelowania grafiki, programowania interfejsów użytkownika oraz aplikacji na urządzenia mobilne, oraz podejściem badawczo-naukowym, realizującym elementy sztucznej inteligencji, przetwarzania i analizy obrazów, dostarczających informacje o cechach biometrycznych i biomedycznych. Program nauczania w ramach zakresu "Inżynieria obrazu i grafika komputerowa" obejmuje elementy specjalizacji naukowych pracowników Instytutu Informatyki Teoretycznej i Stosowanej oraz Instytutu Inteligentnych Systemów Informatycznych Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, dając gwarancję wysokiego poziomu merytorycznego oraz aktualności prowadzonych zajęć. Uzyskana praktyczna wiedza pozwala na podjęcie pracy w wielu podmiotach, uwzględniających elementy informatyki i jej pochodnych. Szerokie spektrum możliwości zatrudnienia obejmuje zagadnienia reklamy, telewizji, wizualizacji architektonicznych, programowania specjalistycznego w tym medycznego, a także szereg innych działów, stanowiących nieodłączne elementy współczesnych systemów przetwarzających strumienie danych multimedialnych. Absolwenci mogą zatem wykorzystać uzyskaną wiedzę w różnorodnych zespołach projektowych. Niezwykle istotna jest również możliwość nabycia doświadczenia w obsłudze specjalistycznego oprogramowania.

Zakres cyberbezpieczeństwo opracowano w odpowiedzi na zagrożenia występujące w systemach informatycznych i związane z nimi potrzeby poprawy bezpieczeństwa. Jej celem jest przede wszystkim dostarczenie absolwentowi wiedzy i umiejętności w zakresie analizy i oceny zagrożeń, wykrywania incydentów i wdrażania adekwatnych środków zapewnienia bezpieczeństwa organizacji. W programie nauczania znajdziemy więc dogłębny kurs kryptologii, specjalistyczne zagadnienia sieciowe dotyczące także urządzeń mobilnych, zasady tworzenia i weryfikacji polityki bezpieczeństwa organizacji, ale również społeczne zagadnienia użytkowania systemów informatycznych, w tym sieci społecznościowych. W trakcie zajęć



studenci poznają związane z tematem specjalności zagadnienia prawne oraz normy branżowe. Ważnymi tematami, którym poświęcone są osobne moduły kształcenia są audyty bezpieczeństwa oraz elementy informatyki śledczej. W programie znajdują się też metody weryfikacji tożsamości, w tym biometryczne oraz metody sztucznej inteligencji w cyberbezpieczeństwie. Absolwent będzie zatem przygotowany do dalszego rozwijania swojej wiedzy i umiejętności oraz podjęcia roli np. administratora bezpieczeństwa organizacji.

Computational Intelligence and Data Mining (Inteligencja obliczeniowa i eksploracja danych) jest zakresem skierowanym do osób zainteresowanych poznaniem współczesnych metod sztucznej inteligencji, a w szczególności inteligencji obliczeniowej oraz ich zastosowań, wśród których szczególnie nacisk położono na analizę dużych zbiorów danych i wydobywanie wiedzy. Zaproponowany program nauczania uwzględnia specjalizację naukową pracowników instytutów informatycznych i matematycznych Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki. Daje to gwarancję wysokiego poziomu merytorycznego oraz aktualności prowadzonych zajęć. Ukończenie zakresu daje doskonałe przygotowanie do dalszej pracy naukowej w ramach studiów trzeciego stopnia (doktoranckich) prowadzonych na WIMiI Politechniki Częstochowskiej, ale także w innych ośrodkach naukowych w kraju i zagranicą. Uzyskana wiedza i doświadczenie pozwalają także na podjęcie pracy w podmiotach przetwarzających dane statystyczne w tym ekonomiczne, marketingowe, medyczne itp., co jest dziś kluczowym elementem działalności gospodarczej. Prezentowane metody stanowią także nieodłączne elementy współczesnych systemów przetwarzających strumienie danych reprezentujących np. dźwięk i obraz w tym urządzeń przemysłowych i konsumenckich. Absolwenci mogą zatem wykorzystać uzyskaną wiedzę w różnorodnych zespołach projektowych. Niezwykle istotna jest również możliwość nabycia doświadczenia w obsłudze specjalistycznego oprogramowania.

Zajęcia proponowane w ramach zakresu Computational Intelligence and Data Mining zostały podzielone na trzy semestry prowadzące uczestników studiów od metod sztucznej inteligencji, poprzez ich szczególne zastosowanie do zastosowań hybrydowych, wykorzystujących jednocześnie wiele poznanych wcześniej rozwiązań. Semestr pierwszy to sześć specjalistycznych kursów obejmujących szczegółowo dobrane zagadnienia matematyki, modelowania, projektowania baz danych ze szczególnym uwzględnieniem hurtowni danych, przetwarzania danych niepewnych i nieprecyzyjnych, metod ewolucyjnych i strategii przeszukiwania, a także wstęp do algorytmów i programowania. Kursy te stanowią przygotowanie do zajęć zaplanowanych w semestrach kolejnych. Słuchacze semestru drugiego wykorzystają poznane metody w praktycznych zagadnieniach obecnych we współczesnej działalności gospodarczej i pracy naukowej. Poszczególne kursy obejmą przetwarzanie dużych zbiorów danych i pozyskiwanie wiedzy, projektowanie i zastosowanie systemów decyzyjnych z uwzględnieniem problemów wielokryterialnych, sterowania i teorii gier, przetwarzanie sygnałów i danych strumieniowych oraz wykorzystanie uczenia maszynowego nie tylko sieciach neuronowych. W trakcie semestru drugiego uczestnicy studiów dokonują wyboru tematów prac dyplomowych realizowanych indywidualnie pod opieką promotorów w czasie do końca trzeciego semestru. Poza przygotowaniem prac dyplomowych w semestrze trzecim zaplanowano dwa zaawansowane przedmioty, obejmujące największe wyzwania współczesnej informatyki. Są to zastosowania metod sztucznej inteligencji w medycynie oraz wizji komputerowej z uwzględnieniem widzenia robotów.



Computational Intelligence and Data Mining specialty is addressed to candidates interested in knowledge of modern methods of artificial intelligence and, in particular, computational intelligence and its applications, e.g. the analysis of big data and data mining. The proposed subject is closely related to scientific research conducted by the Faculty of Mechanical Engineering and Computer Science. This ensures a professional level and topicality of classes. Completion of the specialty gives you excellent preparation for further scientific work at III degree studies (PhD) in Faculty of Mechanical Engineering and Computer Science in Czestochowa University of Technology as well as in other scientific centers in Poland and the World. Obtained knowledge and experience allow working within processing statistical data including economic, marketing, medical, etc., which today is a key component of economic activity. The presented methods are also inseparable elements of modern systems processing data streams representing for example sound and image in the industrial and consumer devices. Graduates can therefore use obtained knowledge in a variety of design teams. Extremely important is also the ability to acquire experience in the use of specialized software.

The proposed subjects have been divided into three semesters leading participants in the study from artificial intelligence methods, through their specific application to hybrid applications using at the same time, many previously discussed solutions. The first semester includes six specialized courses covering in detail the selected topics of mathematics, modeling, database design with special emphasis on data warehousing, uncertain and imprecise data processing, evolutionary and search strategies, as well as an introduction to algorithms and programming. These courses prepare for classes scheduled in subsequent semesters. In the middle of second semester students make use of known methods in practical tasks present in modern business and scientific work. The courses will cover the processing of big data and data mining, designing and application of decision-making systems, taking into account the multiple criteria problems, control and game theory, signal processing, and streaming data and the use of machine learning not only neural networks. In the course of the second semester, participants choose the subject of thesis carried out individually under the tutelage of the promoters at the time to the end of the third semester. Additionally in the third semester two advanced subjects, including the biggest challenges of modern computer science are scheduled. These are the applying of artificial intelligence methods in medicine and computer vision, taking into account the pattern recognition and image retrieval.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1. Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:**
1129
- 2. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego:**
2 ECTS
- 3. Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS:**
Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia praktyki zawodowej nie przewiduje się.
- 4. Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:**
W zakresie Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych: 46,52 ECTS,
W zakresie Zintegrowane Systemy Zarządzania i Analizy Danych: 46,48 ECTS,
W zakresie Sieci komputerowe: 46,44 ECTS,
W zakresie Inżynieria Obrazu i Grafika Komputerowa: 46,44 ECTS,
W zakresie Cyberbezpieczeństwo: 46,44 ECTS,
W zakresie Computational Intelligence and Data Mining: 46,04 ECTS.
- 5. 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:**
5 ECTS (3 ECTS – Labor market and economic activity, 2 ECTS - Technical and scientific English dla zakresu Computational Intelligence and Data Mining, dla pozostałych zakresów: 3 ECTS – Przedmiot ogólnouczelniany Rynek pracy, 2 ECTS - Język angielski)
- 6. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta:**
zestaw przedmiotów w wybranym zakresie kształcenia:
70 ECTS w zakresie Cyberbezpieczeństwo,
82 ECTS w zakresie Computational Intelligence and Data Mining,
65 ECTS w pozostałych zakresach.
- 7. Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS**
Nie dotyczy
- 8. 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 udział w tej działalności:

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja

| Lp. | Nazwa przedmiotu | Punkty ECTS |
|--|---|-------------|
| Przedmioty ogólne | | |
| 1. | Systemy baz danych | 5 |
| 2. | Zaawansowane metody analizy danych | 2 |
| 3. | Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | 5 |
| 4. | Modelowanie i analiza systemów informatycznych | 5 |
| 5. | Metodology of scientific research | 3 |
| Suma punktów ECTS | | 20 |
| Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych | | |
| 1. | Języki interpretowane | 3 |
| 2. | Zarządzanie projektami informatycznymi | 4 |
| 3. | Programowanie aplikacji iOS | 4 |
| 4. | Administracja bazami danych | 3 |
| 5. | Programowanie wieloplatformowe | 4 |
| 6. | Modelowanie obiektowe | 3 |
| 7. | Aplikacje wielowarstwowe | 3 |
| 8. | Programowanie w środowisku ERP | 3 |
| 9. | Technologie zarządzania treścią | 3 |
| 10. | Eksploracja danych i hurtownie danych | 3 |
| 11. | Szkielety tworzenia aplikacji | 3 |
| 12. | Programowanie aplikacji dla Windows | 4 |
| 13. | Metody dostępu do danych | 3 |
| 14. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | 10 |
| 15. | Programowanie uogólnione | 4 |
| 16. | Tworzenie serwisów Web 2.0 | 5 |
| 17. | Wzorce projektowe | 3 |
| Suma punktów ECTS | | 65 |
| Zintegrowane Systemy Zarządzania i Analizy Danych | | |
| 1. | Programowanie i administracja baz danych | 4 |
| 2. | Asynchroniczne Interfejsy WWW | 3 |
| 3. | Zarządzanie projektami informatycznymi | 4 |
| 4. | Infrastruktura informatyczna dla systemów ERP | 4 |
| 5. | Tworzenie usług internetowych | 3 |
| 6. | Języki obsługi transakcji biznesowych | 3 |
| 7. | Inteligencja obliczeniowa | 4 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 8. | Tworzenie aplikacji mobilnych dla systemów ERP | 3 |
| 9. | Programowanie w środowisku ERP | 4 |
| 10. | Kierunki rozwoju i bezpieczeństwo informatycznych systemów wspomagania procesów biznesowych | 4 |
| 11. | Korporacyjne i rządowe systemy zarządzania informacją | 3 |
| 12. | Tworzenie inteligentnych rozwiązań bigdata | 5 |
| 13. | Programowanie wielowarstwowe i komponentowe | 3 |
| 14. | Eksploracja danych biznesowych | 4 |
| 15. | Bezpieczeństwo i administracja systemów ERP | 4 |
| 16. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 65 |
| Sieci komputerowe | | |
| 1. | Kryptografia stosowana | 5 |
| 2. | Transmisja danych | 4 |
| 3. | Programowanie aplikacji równoległych i rozproszonych | 4 |
| 4. | Bezpieczeństwo sieci komputerowych | 3 |
| 5. | Sieciowe systemy operacyjne | 5 |
| 6. | Optyczne sieci teletransmisyjne | 3 |
| 7. | Technologie klastrowe i gridowe | 3 |
| 8. | Projektowanie i programowanie usług sieciowych | 5 |
| 9. | Ethernet czasu rzeczywistego | 4 |
| 10. | Zarządzanie usługami sieciowymi | 4 |
| 11. | Sieci z gwarantowaną jakością usług | 3 |
| 12. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | 10 |
| 13. | Wybrane zagadnienia sieci LAN i WAN | 5 |
| 14. | Sieci mobilne | 4 |
| 15. | Wirtualizacja w systemach informatycznych | 3 |
| Suma punktów ECTS | | 65 |
| Inżynieria Obrazu i Grafika Komputerowa | | |
| 1. | Graficzne interfejsy użytkownika | 5 |
| 2. | Techniki tworzenia aplikacji na urządzenia mobilne | 4 |
| 3. | Przetwarzanie obrazów statycznych i dynamicznych | 5 |
| 4. | Grafika rastrowa i wektorowa | 3 |
| 5. | Grafika interaktywna | 4 |
| 6. | Techniki biometryczne | 4 |
| 7. | Metody sztucznej inteligencji w grach komputerowych | 4 |
| 8. | Programowanie 3D | 4 |
| 9. | Podstawy tworzenia gier komputerowych | 3 |
| 10. | Techniki i systemy multimedialne | 4 |
| 11. | Modelowanie scen 3D i techniki animacji | 3 |
| 12. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | 10 |
| 13. | Programowanie współczesnych architektur komputerowych | 4 |



| | | |
|---|--|-----------|
| 14. | Warsztaty programowania gier | 4 |
| 15. | Obrazowanie medyczne | 4 |
| Suma punktów ECTS | | 65 |
| Cyberbezpieczeństwo | | |
| 1. | Aspekty regulacyjne, strategiczne, normy i standardy standardy cyberbezpieczeństwa | 2 |
| 2. | Zagrożenia w cyberprzestrzeni | 2 |
| 3. | Bezpieczeństwo sieci komputerowych | 4 |
| 4. | Sztuczna inteligencja w cyberbezpieczeństwie | 5 |
| 5. | Zapewnienie ciągłości funkcjonowania organizacji | 4 |
| 6. | Kryptografia | 4 |
| 7. | Technologie, metody, narzędzia i dobre praktyki podwyższające bezpieczeństwo teleinformatyczne | 4 |
| 8. | Wykrywanie i analizowanie zagrożeń oraz reagowanie na incydenty naruszające bezpieczeństwo | 3 |
| 9. | Zarządzanie infrastrukturą sieci komputerowych | 4 |
| 10. | Technologiczne, społeczne i psychologiczne aspekty bezpieczeństwa danych | 2 |
| 11. | Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych i mobilnych | 3 |
| 12. | Kryptoanaliza | 4 |
| 13. | Weryfikacja tożsamości | 4 |
| 14. | Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych i webowych | 3 |
| 15. | Certyfikacja w cyberbezpieczeństwie | 3 |
| 16. | Elementy informatyki śledczej | 4 |
| 17. | Audyt bezpieczeństwa | 5 |
| 18. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 70 |
| Computational Intelligence and Data Mining | | |
| 1. | Introduction to algorithms & programming | 4 |
| 2. | Evolutionary algorithms & search strategies | 5 |
| 3. | Fuzzy systems & uncertain processing | 5 |
| 4. | Probabilistic systems analysis (& statistics) | 5 |
| 5. | Data bases & warehouses | 5 |
| 6. | Mathematics in modeling of engineering systems / Selected problems of applied mathematics | 4 |
| 7. | Neural networks & machine learning | 5 |
| 8. | Big data & data mining | 6 |
| 9. | Intelligent systems of signal processing | 5 |
| 10. | Methods of multiple criteria decision making | 5 |
| 11. | Theory of games and decisions | 6 |
| 12. | Computer vision, pattern recognition & Image retrieval | 5 |
| 13. | Artificial intelligence in medicine | 6 |



| | | |
|--------------------------|---|-----------|
| 14. | Diploma seminar and MSc thesis preparation | 10 |
| 15. | Artificial intelligence in control applications | 6 |
| Suma punktów ECTS | | 82 |

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności

| L.p. | Nazwa przedmiotu | Punkty ECTS |
|--------------------------|------------------------------------|-------------|
| Przedmioty kierunkowe | | |
| 1. | Methodology of scientific research | 3 |
| Suma punktów ECTS | | 3 |



4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich

Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia nie przewiduje się praktyk studenckich.

5. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest złożenie i obrona pracy dyplomowej magisterskiej oraz zdanie egzaminu dyplomowego. Zasady prowadzenia procesu dyplomowania reguluje Regulamin Studiów Politechniki Częstochowskiej oraz procedura dyplomowania Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki.

6. Harmonogram realizacji programu studiów



**Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia
obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
|---|--------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|------------|--------------|----------------|------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Języki interpretowane | AB1_01 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Zarządzanie projektami informatycznymi | AB1_02 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. |
| Programowanie aplikacji iOS | AB1_03 | O | 15 | 0 | 45 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Administracja bazami danych | AB1_04 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Programowanie wieloplatformowe | AB1_06 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. |
| Modelowanie obiektowe | AB1_07 | O | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Systemy baz danych | AB1_08 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Język angielski | AB1_09 | H | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | zal. |
| Zaawansowane metody analizy danych | AB1_10 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 2 | zal. |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | AB1_11 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. |
| Suma: | | | 154 | 30 | 255 | 0 | 0 | 439 | 30 | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Aplikacje wielowarstwowe | AB2_01 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Programowanie w środowisku ERP | AB2_02 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Technologie zarządzania treścią | AB2_03 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 3 | zal. |
| Eksploatacja danych i hurtownie danych | AB2_04 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Szkielety tworzenia aplikacji | AB2_05 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Programowanie aplikacji dla Windows | AB2_06 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. |
| Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | AB2_07 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 5 | egz. |
| Metody dostępu do danych | AB2_08 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Rynek pracy | AB2_09 | H | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 165 | 15 | 240 | 0 | 0 | 420 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Methodology of scientific research | AB3_01 | K | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | AB3_02 | O | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 10 | zal. |
| Programowanie uogólnione | AB3_03 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Tworzenie serwisów Web 2.0 | AB3_04 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 5 | egz. |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | AB3_05 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Wzorce projektowe | AB3_06 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 105 | 0 | 135 | 30 | 0 | 270 | 30 | |
| RAZEM | | | 424 | 45 | 630 | 30 | 0 | 1129 | 90 | |
| | H | moduł humanistyczny | | | | | W | wykład | | |
| | O | moduł obieralny | | | | | Ć | ćwiczenia | | |
| | K | moduł kierunkowy | | | | | L | laboratorium | | |
| | | | | | | S | seminarium | | | |
| | | | | | | P | projekt | | | |

| Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | |
|--|---------|-------|---------------------|----|-----|----|---|------|----------------|--------------|
| Zakres: Zintegrowane Systemy Zarządzania i Analizy Danych | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | | | | | | | | |
| Programowanie i administracja baz danych | ZSZ1_01 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Asynchroniczne Interfejsy WWW | ZSZ1_02 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Zarządzanie projektami informatycznymi | ZSZ1_03 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. |
| Infrastruktura informatyczna dla systemów ERP | ZSZ1_04 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Tworzenie usług internetowych | ZSZ1_05 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Języki obsługi transakcji biznesowych | ZSZ1_06 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | egz. |
| Systemy baz danych | ZSZ1_07 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Język angielski | ZSZ1_10 | H | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | zal. |
| Zaawansowane metody analizy danych | ZSZ1_09 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 2 | zal. |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | ZSZ1_11 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. |
| Suma: | | | 184 | 30 | 240 | 0 | 0 | 454 | 30 | |
| Semestr 2 | | | | | | | | | | |
| Inteligencja obliczeniowa | ZSZ1_08 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Tworzenie aplikacji mobilnych dla systemów ERP | ZSZ2_01 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 3 | zal. |
| Programowanie w środowisku ERP | ZSZ2_02 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 4 | egz. |
| Korporacyjne i rządowe systemy zarządzania informacją | ZSZ2_05 | O | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Tworzenie inteligentnych rozwiązań bigdata | ZSZ2_06 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | ZSZ2_07 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 5 | egz. |
| Programowanie wielowarstwowe i komponentowe | ZSZ2_08 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 3 | zal. |
| Rynek pracy | ZSZ2_09 | H | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 180 | 15 | 195 | 0 | 0 | 390 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | | | | | | | | |
| Kierunki rozwoju i bezpieczeństwo informatycznych systemów wspomagania procesów biznesowych | ZSZ2_04 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Eksploatacja danych biznesowych | ZSZ2_03 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Bezpieczeństwo i administracja systemów ERP | ZSZ3_02 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 4 | zal. |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | ZSZ3_03 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy | ZSZ3_01 | O | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 10 | zal. |
| Metodology of scientific research | ZSZ3_04 | K | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 120 | 0 | 135 | 30 | 0 | 285 | 30 | |
| RAZEM | | | 484 | 45 | 570 | 30 | 0 | 1129 | 90 | |
| | | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład |
| | | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia |
| | | K | moduł kierunkowy | | | | | | L | laboratorium |
| | | | | | | | | S | seminarium | |
| | | | | | | | | P | projekt | |

| Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | | |
|--|--------|-------|---------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------------|--------------|--|
| Zakres: Sieci komputerowe | | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA | |
| I rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Język angielski | KST_20 | H | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | zal. | |
| Systemy baz danych | KST_06 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. | |
| Zaawansowane metody analizy danych | KST_21 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 2 | zal. | |
| Kryptografia stosowana | KST_05 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. | |
| Transmisja danych | KST_04 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. | |
| Programowanie aplikacji równoległych i rozproszonych | KST_03 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. | |
| Bezpieczeństwo sieci komputerowych | KST_14 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 3 | zal. | |
| Sieciowe systemy operacyjne | KST_01 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | KST_23 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. | |
| Suma: | | | 199 | 30 | 210 | 0 | 0 | 439 | 30 | | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Rynek pracy | KST_19 | H | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. | |
| Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | KST_13 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 5 | egz. | |
| Optyczne sieci teletransmisyjne | KST_12 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 3 | zal. | |
| Technologie klastrowe i gridowe | KST_11 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. | |
| Projektowanie i programowanie usług sieciowych | KST_10 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. | |
| Ethernet czasu rzeczywistego | KST_08 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. | |
| Zarządzanie usługami sieciowymi | KST_07 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. | |
| Sieci z gwarantowaną jakością usług | KST_02 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. | |
| Suma: | | | 180 | 15 | 210 | 0 | 0 | 405 | 30 | | |
| II rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | KST_17 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | KST_18 | O | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 10 | zal. | |
| Metodology of scientific research | KST_22 | K | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. | |
| Wybrane zagadnienia sieci LAN i WAN | KST_09 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | zal. | |
| Sieci mobilne | KST_16 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. | |
| Wirtualizacja w systemach informatycznych | KST_15 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. | |
| Suma: | | | 120 | 0 | 135 | 30 | 0 | 285 | 30 | | |
| RAZEM | | | 499 | 45 | 555 | 30 | 0 | 1129 | 90 | | |
| | | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład | |
| | | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia | |
| | | K | moduł kierunkowy | | | | | | L | laboratorium | |
| | | | | | | | | S | seminarium | | |
| | | | | | | | | P | projekt | | |

**Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia
obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020**

Zakres: Inżynieria Obrazu i Grafika Komputerowa

| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
|---|----------|-------|---------------|----|-----|----|---|------|----------------|------|
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | | | | | | | | |
| Język angielski | IOiGK_01 | H | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | zal. |
| Systemy baz danych | IOiGK_02 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Zaawansowane metody analizy danych | IOiGK_03 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 2 | zal. |
| Graficzne interfejsy użytkownika | IOiGK_04 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Techniki tworzenia aplikacji na urządzenia mobilne | IOiGK_05 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Przetwarzanie obrazów statycznych i dynamicznych | IOiGK_06 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Grafika rastrowa i wektorowa | IOiGK_07 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Grafika interaktywna | IOiGK_08 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 4 | zal. |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | IOiGK_23 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. |
| Suma: | | | 169 | 30 | 210 | 0 | 0 | 409 | 30 | |
| Semestr 2 | | | | | | | | | | |
| Rynek pracy | IOiGK_09 | H | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | IOiGK_10 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 5 | egz. |
| Techniki biometryczne | IOiGK_11 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Metody sztucznej inteligencji w grach komputerowych | IOiGK_12 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. |
| Programowanie 3D | IOiGK_13 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Podstawy tworzenia gier komputerowych | IOiGK_14 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 3 | zal. |
| Techniki i systemy multimedialne | IOiGK_15 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. |
| Modelowanie scen 3D i techniki animacji | IOiGK_16 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 210 | 15 | 210 | 0 | 0 | 435 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | | | | | | | | |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | IOiGK_17 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Metodology of scientific research | IOiGK_18 | K | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | IOiGK_19 | O | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 10 | zal. |
| Programowanie współczesnych architektur komputerowych | IOiGK_20 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Warsztaty programowania gier | IOiGK_21 | O | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 45 | 4 | zal. |
| Obrazowanie medyczne | IOiGK_22 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Suma: | | | 105 | 0 | 150 | 30 | 0 | 285 | 30 | |
| RAZEM | | | 484 | 45 | 570 | 30 | 0 | 1129 | 90 | |

| | | | | | |
|--|---|---------------------|--|---|--------------|
| | H | moduł humanistyczny | | W | wykład |
| | O | moduł obieralny | | Ć | ćwiczenia |
| | K | moduł kierunkowy | | L | laboratorium |
| | | | | S | seminarium |
| | | | | P | projekt |



| Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | |
|--|--------|---------------------|---------------|----|-----|----|----|------------|--------------|----------------|
| Zakres: Cyberbezpieczeństwo | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | SUMA | ECTS | egz. / zal. |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | | | | | | | | |
| Język angielski | CBB_01 | H | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | zal. |
| Systemy baz danych | CBB_02 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Zaawansowane metody analizy danych | CBB_03 | K | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 2 | zal. |
| Aspekty regulacyjne, strategiczne, normy i standardy standardy cyberbezpieczeństwa | CBB_04 | O | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 30 | 2 | zal. |
| Zagrożenia w cyberprzestrzeni | CBB_05 | O | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | zal. |
| Bezpieczeństwo sieci komputerowych | CBB_06 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 4 | zal. |
| Sztuczna inteligencja w cyberbezpieczeństwie | CBB_07 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 15 | 75 | 5 | egz. |
| Zapewnienie ciągłości funkcjonowania organizacji | CBB_08 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Kryptografia | CBB_09 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | CBB_25 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. |
| Suma: | | | 184 | 45 | 180 | 15 | 15 | 439 | 30 | |
| Semestr 2 | | | | | | | | | | |
| Rynek pracy | CBB_10 | H | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Technologie, metody, narzędzia i dobre praktyki podwyższające bezpieczeństwo teleinformatyczne | CBB_11 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Wykrywanie i analizowanie zagrożeń oraz reagowanie na incydenty naruszające bezpieczeństwo | CBB_12 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 3 | zal. |
| Zarządzanie infrastrukturą sieci komputerowych | CBB_13 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 4 | egz. |
| Technologiczne, społeczne i psychologiczne aspekty bezpieczeństwa danych | CBB_14 | O | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 30 | 2 | zal. |
| Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych i mobilnych | CBB_15 | O | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Kryptoanaliza | CBB_16 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Weryfikacja tożsamości | CBB_17 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | egz. |
| Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych i webowych | CBB_18 | O | 15 | 0 | 30 | 0 | 0 | 45 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 195 | 15 | 195 | 15 | 0 | 420 | 30 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | | | | | | | | |
| Certyfikacja w cyberbezpieczeństwie | CBB_19 | O | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Elementy informatyki śledczej | CBB_20 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 4 | zal. |
| Audyt bezpieczeństwa | CBB_21 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | zal. |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | CBB_22 | O | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 10 | zal. |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | CBB_23 | K | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. |
| Metodology of scientific research | CBB_24 | K | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 120 | 15 | 105 | 30 | 0 | 270 | 30 | |
| RAZEM | | | 499 | 75 | 480 | 60 | 15 | 1129 | 90 | |
| | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład | |
| | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia | |
| | K | moduł kierunkowy | | | | | | L | laboratorium | |
| | | | | | | | S | seminarium | | |
| | | | | | | | P | projekt | | |

| Informatyka - harmonogram studiów stacjonarnych drugiego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | | |
|--|----------|-------|---------------------|----------|----------|----------|----------|------|------------|----------------|--|
| Zakres: Computational Intelligence and Data Mining | | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | SUMA | ECTS | egz. / zal. | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| I rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Introduction to algorithms & programming | CIDM1_01 | O | 30 | 15 | 30 | 0 | 0 | 75 | 4 | zal. | |
| Evolutionary algorithms & search strategies | CIDM1_02 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 15 | 75 | 5 | zal. | |
| Fuzzy systems & uncertain processing | CIDM1_03 | O | 30 | 15 | 30 | 0 | 0 | 75 | 5 | egz. | |
| Probabilistic systems analysis (& statistics) | CIDM1_04 | O | 30 | 15 | 30 | 0 | 0 | 75 | 5 | egz. | |
| Data bases & warehouses | CIDM1_05 | O | 30 | 15 | 30 | 0 | 0 | 75 | 5 | zal. | |
| Mathematics in modeling of engineering systems / Selected problems of applied mathematics | CIDM1_06 | O | 30 | 15 | 0 | 0 | 0 | 45 | 4 | zal. | |
| Training on safe and hygienic education conditions | CIDM1_07 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. | |
| Technical and scientific English | CIDM1_08 | H | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 2 | zal. | |
| Suma: | | | 184 | 105 | 150 | 0 | 15 | 454 | 30 | | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Neural networks & machine learning | CIDM2_01 | O | 30 | 15 | 0 | 0 | 30 | 75 | 5 | zal. | |
| Labor market and economic activity | CIDM2_02 | H | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. | |
| Big data & data mining | CIDM2_03 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 15 | 75 | 6 | zal. | |
| Intelligent systems of signal processing | CIDM2_04 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 60 | 5 | egz. | |
| Methods of multiple criteria decision making | CIDM2_05 | O | 30 | 15 | 30 | 0 | 0 | 75 | 5 | zal. | |
| Theory of games and decisions | CIDM2_06 | O | 30 | 30 | 0 | 15 | 0 | 75 | 6 | egz. | |
| Suma: | | | 165 | 75 | 90 | 15 | 45 | 390 | 30 | | |
| II rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Computer vision, pattern recognition & Image retrieval | CIDM3_01 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 15 | 75 | 5 | zal. | |
| Artificial intelligence in medicine | CIDM3_02 | O | 30 | 0 | 30 | 0 | 15 | 75 | 6 | zal. | |
| Diploma seminar and MSc thesis preparation | CIDM3_03 | O | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 30 | 10 | zal. | |
| Artificial intelligence in control applications | CIDM3_04 | O | 30 | 15 | 30 | 0 | 0 | 75 | 6 | zal. | |
| Methodology of scientific research | CIDM3_05 | K | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 30 | 3 | zal. | |
| Suma: | | | 105 | 15 | 105 | 30 | 30 | 285 | 30 | | |
| RAZEM | | | 454 | 195 | 345 | 45 | 90 | 1129 | 90 | | |
| | | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład | |
| | | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia | |
| | | K | moduł kierunkowy | | | | | | L | laboratorium | |
| | | | | | | | | S | seminarium | | |
| | | | | | | | | P | projekt | | |



7. Efekty uczenia się.



Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów dla kierunku:

- K - kierunkowe efekty uczenia się
- W (po podkreślniku) - kategoria wiedzy
- U (po podkreślniku) - kategoria umiejętności
- K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

- KAB2 - kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych
- KZS2 - kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Zintegrowane Systemy Zarządzania i Analizy Danych
 - KST - kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Sieci komputerowe
 - KIOGK – kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Inżynieria obrazu i grafika komputerowa
 - KCB2 - kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Cyberbezpieczeństwo

Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych:

Objaśnienie oznaczeń:

P - poziom kwalifikacji wg PRK

7 - studia drugiego stopnia

S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W (po podkreślniku) - kategoria wiedza (G – głębia i zakres, K – kontekst)

U (po podkreślniku) - kategoria umiejętności (W – wykorzystanie wiedzy, K – komunikowanie się, O – organizacja pracy, U – uczenie się);

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych (K – krytyczna ocena, O – odpowiedzialność, R – rola zawodowa)

01, 02, 03 i kolejne — numer efektu kształcenia

| Studia drugiego stopnia, stacjonarne Zakres: Computational Intelligence and Data Mining | | | |
|---|---|---|--|
| Poziom i forma studiów: | Ogólnoakademicki | | |
| Profil: | Opis kierunkowego efektu uczenia się | | |
| Symbol kierunkowego efektu uczenia się | Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*) | Symbol charakterystyki drugiego stopnia uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**) | Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***) |
| Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia: | | | |
| w zakresie wiedzy | | | |
| KAB2_W01 | Posiada wiedzę dotyczącą różnych modeli i architektury baz danych (model relacyjny, obiektowy, relacyjno-obiektowy, rozproszonych i semistrukturalnych) | P7U_W | P7S_WG |
| KAB2_W02 | Posiada wiedzę dotyczącą zastosowań przemysłowych baz danych czasu rzeczywistego | P7U_W | P7S_WG |
| KAB2_W05 | Posiada wiedzę dotyczącą zagadnień związanych z modelowaniem systemów informatycznych z punktu widzenia analityka, projektanta, programisty oraz kierownika przedsiębiorstwa | P7U_W | P7S_WG |
| KAB2_W07 | Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z niektórymi obszarami reprezentowanej dyscypliny. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w obszarze reprezentowanej dyscypliny. | P7U_W | P7S_WG, P7S_WK |

| | | | | |
|-----------------|--|--------------|---------------|---------------|
| KAB2_W12 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania graficznego. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W19 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań związanych z reprezentowaną dyscypliną. Ma podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KIF_W07 | Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie, wiedzę ogólną związaną z programowaniem w językach wysokiego poziomu, z uwzględnieniem różnych paradygmatów programowania. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KIF_W09 | Posiada ugruntowaną wiedzę z zakresu teorii zbiorów rozmytych, metod reprezentacji wiedzy z wykorzystaniem zbiorów przybliżonych i rozmytych systemów wnioskujących. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KIF_W11 | Posiada podstawową wiedzę z zakresu metod optymalizacji oraz problemów optymalizacyjnych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KIF_W14 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu statystyki opisowej, wnioskowania statystycznego, weryfikacji hipotez statystycznych oraz z metod i narzędzi statystycznej obróbki danych stosowanych do opisu zjawisk technicznych, informacyjnych i ekonomicznych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KIF_W15 | Zna metody wykorzystywane w systemach ekspertowych do pozyskiwania wiedzy i formowania ekspertyzy. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KIF_W16 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu metod i technik formułowania i rozwiązywania problemów wielokryterialnych w warunkach niepewności statystycznej, przedziałowej oraz rozmytej | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KIF_W17 | Posiada wiedzę z zakresu programowania obiektowego i równoległego. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |

| | | | | |
|--------------------------------|---|--------------|---------------|---------------|
| KIF_W18 | Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu zagadnień sztucznej inteligencji, inteligencji obliczeniowej i stosowanych metod optymalizacji | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KI02_W12 | Zna metody oceny efektywności, kosztów i sprawności algorytmów | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KI02_W18 | Zna podstawy teoretyczne z zakresu działania i budowy systemów multimedialnych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KI02_W23 | Ma wiedzę dotyczącą grafiki komputerowej 3D - modelowania komputerowego obiektów 3D, modelowania oświetlenia, cieniowania, teksturowania. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KI02_W24 | Ma wiedzę dotyczącą uniwersalnego API do generowania grafiki 3D. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KZS2_W08 | Ma podstawową wiedzę z zakresu Elektroniki, Matematyki, Logistyki, Zarządzania, | P7U_W | P7S_WG | P6S_UW |
| KIF_W08 | Posiada wiedzę z zakresu programowania stron internetowych oraz administrowania serwerami WWW | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KZS2_W36 | Zna zaawansowane algorytmy inteligencji obliczeniowej | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KST_W21 | Ma wiedzę w zakresie przetwarzania treści multimedialnych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KST_W26 | Posiada wiedzę na temat metod modulacji i kodowania stosowanych w transmisji danych oraz zna charakterystyczne cechy transmisji analogowej i cyfrowej. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KI2_W1 | Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i kształcenia | P7U_W | P7S_WK | P7S_WG |
| KCD2_W37 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą metody prowadzenia badań naukowych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KCD2_W38 | Zna i rozumie 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 . | P7U_W | P7S_WK | P7S_WG |
| w zakresie umiejętności | | | | |

| w zakresie umiejętności | | | |
|--------------------------------|---|--------------|---------------|
| KAB2_U01 | Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym w języku obcym; potrąfi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U02 | Potrąfi pracować indywidualnie i zespołowo, posiada umiejętność oszacowania czasu potrzebnego na wykonanie zleconego zadania | P7U_U | P7S_UO |
| KAB2_U03 | Potrąfi opracować dokumentację realizacji zadań inżynierskich i omówić wyniki przedsięwzięcia w postaci prezentacji | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U04 | Posiada umiejętność samokształcenia się w celu określenia dalszych kierunków uczenia się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych | P7U_U | P7S_UU |
| KAB2_U05 | Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, czytania ze zrozumieniem dokumentacji, artykułów i innej literatury fachowej | P7U_U | P7S_UK |
| KAB2_U08 | Potrąfi przeanalizować, zaprojektować i zaimplementować system informatyczny z wykorzystaniem technik obiektowych | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U10 | Potrąfi modelować i projektować różnego rodzaju bazy danych | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U11 | Potrąfi wykorzystywać systemy nowej generacji i aplikacje bazodanowe z udziałem różnych modeli i architektur | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U23 | Potrąfi projektować i modelować systemy informatyczne z uwzględnieniem zasad zbiorowego tworzenia współpracujących ze sobą elementów systemu | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U25 | Potrąfi zamodelować i zaprojektowania różne rodzaje aplikacji, a także zintegrować je w jednym systemie informatycznym. | P7U_U | P7S_UW |

| | | | | |
|-----------------|---|--------------|---------------|---------------|
| KIF_U14 | Potrafi implementować w tworzonych przez siebie programach, pisanych w językach wysokiego poziomu, różne paradygmaty programowania, w tym także programowanie obiektowe i uogólnione. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIF_U15 | Potrafi w praktyce adaptować oraz zastosować metody modelowania i optymalizacji procesów ekonomicznych w warunkach niepewności różnego pochodzenia. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIF_U17 | Potrafi w praktyce wykorzystać metody optymalizacji oraz posiada umiejętność projektowania i eksploatacji baz wiedzy i systemów ekspertowych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIF_U19 | Potrafi w praktyce zastosować zaawansowane metody matematyczne i statystycznej obróbki danych oraz obsługiwać wybrane systemy służące do statystycznej analizy danych, tworzenia wykresów, operowania na bazach danych, wykonywania transformacji danych i tworzenia aplikacji. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIF_U20 | Potrafi poprawnie interpretować wydarzenia rynkowe, konstruować oraz zastosować w praktyce wielokryterialne systemy wspomagające podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIF_U22 | Potrafi programować rozbudowane aplikacje w wybranych językach wysokiego poziomu oraz posiada umiejętności tworzenia aplikacji równoległych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIF_U23 | Potrafi posługiwać się arytmetyką przedziałową w analizie danych, wykorzystać metody logiki rozmytej oraz sztucznej inteligencji do rozwiązywania rzeczywistych problemów | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIO2_U10 | Potrafi wykorzystywać systemy nowej generacji i aplikacje bazodanowe z udziałem różnych modeli i architektur | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |

| | | | | |
|---|--|--------------|---------------|---------------|
| KIO2_U18 | Potrafi po oszacowaniu kosztów pod względem wykorzystywanych zasobów, złożoności dokonać wyboru algorytmu pod względem efektywności przetwarzania – szybkości, wykorzystania zasobów | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIO2_U21 | Potrafi posłużyć się narzędziami do obróbki sygnałów multimedialnych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KIO2_U24 | Potrafi stosować wiedzę dotyczącą modelowania obiektów 3D w programach graficznych a także tworzyć oprogramowanie z wykorzystaniem uniwersalnego API do generowania grafiki 3D. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KZS2_U18 | Potrafi wykorzystywać zaawansowane algorytmy inteligencji obliczeniowej | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KST_U16 | Potrafi posłużyć się narzędziami do obróbki sygnałów multimedialnych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KST_U22 | Potrafi wykorzystywać środowisko chmury obliczeniowej do rozwiązywania problemów technicznych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KI2_U1 | Potrafi dokonać oceny zagrożeń życia i zdrowia, określić czynniki niebezpieczne, uciążliwe i szkodliwe | P7U_U | P7S_UW | |
| KCD2_U26 | Potrafi planować i prowadzić badania naukowe w zakresie prostych problemów badawczych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| w zakresie kompetencji społecznych | | | | |
| KIO2_K01 | Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, wykorzystując w tym celu również język obcy. | P7U_K | P7S_KK | |
| KIO2_K02 | Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | P7U_K | P7S_KR | |
| KIO2_K03 | Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej. | P7U_K | P7S_KR | |

| | | | |
|-----------------|--|--------------|---------------|
| KIO2_K04 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Potrafi przyjmować wyznaczone role w grupie i określać priorytety realizowanych zadań | P7U_K | P7S_KR |
| KIO2_K05 | Potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i przedsiębiorczy. | P7U_K | P7S_KO |
| KIO2_K06 | Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - min. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały. | P7U_K | P7S_KO |

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.)

**) 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 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. 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 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218)

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

Załącznik nr 4
do Uchwały nr 328/2018/2019
Senatu PCz z dnia 17 lipca 2019 roku

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **Nazwa kierunku: Informatyka**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020**

Poziom: studia drugiego stopnia
Profil: ogólnoakademicki
Forma studiów: niestacjonarne
Tytuł zawodowy: magister inżynier



SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| 1. Ogólna charakterystyka programu studiów | 3 |
| 2. Opis sylwetki absolwenta | 5 |
| 3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów..... | 8 |
| 4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich | 12 |
| 5. Warunki ukończenia studiów | 12 |
| 6. Harmonogram realizacji programu studiów | 12 |
| 7. Efekty uczenia się | 16 |



1. Ogólna charakterystyka programu studiów

| Podstawowe informacje o kierunku | |
|--|-------------------|
| Nazwa kierunku studiów: | Informatyka |
| Poziom: | drugiego stopnia |
| Profil: | ogólnoakademicki |
| Forma studiów: | niestacjonarne |
| Liczba semestrów: | 4 |
| Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: | 90 |
| Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów: | 679 |
| Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: | magister inżynier |
| Koordynator kierunku: dr inż. Tomasz Olas | |

| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
|---|-------------------------------|--|----------|
| | Dziedzina | Dyscyplina | Udział % |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Nauki inżynieryjno-techniczne | informatyka techniczna i telekomunikacja | 100 |



| Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się | | | |
|--|-------------------------------|--|----------------------------|
| | Dziedzina | Dyscyplina | Liczba punktów ECTS |
| Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się): | Nauki inżynieryjno-techniczne | informatyka techniczna i telekomunikacja | 85 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki humanistyczne | językoznawstwo | 2 |
| Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się: | Nauki społeczne | nauki o zarządzaniu i jakości | 3 |



2. Opis sylwetki absolwenta

W ogólności prowadzenie zajęć na kierunku informatyka ma na celu wyedukowanie absolwenta w takich dziedzinach jak:

- umiejętności dotyczące tworzenia oprogramowania w językach wysokiego i niskiego poziomu z wykorzystaniem odpowiednich algorytmów i struktur danych, jak również wykorzystaniem odpowiednich technik projektowania, wytwarzania, czy testowania oprogramowania
- wiedza dotycząca budowy różnego rodzaju elementów systemu komputerowego takich jak systemów operacyjnych spotykanych we współczesnych systemach komputerowych z uwzględnieniem systemów wbudowanych oraz systemów czasu rzeczywistego, procesorów oraz podzespołów komputerowych
- znajomość różnorodnych paradygmatów programowania, w tym programowania obiektowego, jak również programowania współbieżnego
- umiejętność projektowania i realizacji bazy danych oraz pozyskiwania informacji z baz danych
- umiejętność projektowania, konfiguracji oraz obsługi niewielkiej sieci komputerowej

Absolwent studiów informatycznych posiada wykształcenie pozwalające na łatwe dopasowanie się do wymagań stawianych przez dynamicznie rozwijający się rynek pracy. Może znaleźć zatrudnienie w firmach na stanowiskach związanych z tworzeniem, pielęgnacją bądź testowaniem oprogramowania dowolnego rodzaju, a także wszędzie tam, gdzie zachodzi konieczność bezpiecznego gromadzenia w formie elektronicznej dużej ilości dobrze zabezpieczonych danych i ich prezentowania w sieci Internet. Oprócz tego jest przygotowany do pracy związanej m.in. z projektowaniem, utrzymywaniem i zarządzaniem sieciami komputerowym.

Absolwent powinien znać język obcy na poziomie biegłości B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy oraz posiadać umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku kształcenia.

W zależności od wyboru modułów kształcenia absolwent drugiego stopnia kierunku informatyka może zdobyć wiedzę w następujących dziedzinach:

- wiedza i umiejętności dotyczące projektowania, tworzenia, wdrażania i utrzymywania aplikacji biznesowych wykorzystujących bazy danych
- przygotowanie do pracy z narzędziami CASE, różnego typu Systemami Zarządzania Bazą Danych, hurtowniami danych oraz nowoczesnymi technologiami zarządzania treścią
- umiejętności związane z zaawansowaną inżynierią oprogramowania: posługiwaniem się wzorcami projektowymi, projektowaniem oprogramowania zgodnie z metodyką strukturalną lub obiektową, dokonywaniem przeglądu projektu oprogramowania, wybieraniem narzędzi wspomagających budowę oprogramowania, doбором modelu procesu wytwarzania oprogramowania do specyfikacji przedsięwzięcia, specyfikowaniem wymagań dotyczących oprogramowania i przeprowadzania ich przeglądu, tworzeniem, oceną i realizacją planu testowania, uczestnictwem w inspekcji kodu, zarządzaniem konfiguracją oprogramowania, opracowywaniem planu przedsięwzięcia dotyczącego budowy oprogramowania, metodyką projektowania i programowania oraz podnoszenia niezawodności systemów wbudowanych
- zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej związanej m.in. z projektowaniem sieci, szeroko



rozumianą organizacją i konstrukcją, diagnostyką, administrowaniem, eksploatacją i rozbudową współczesnych systemów i sieci komputerowych

Absolwenci studiów drugiego stopnia mogą podjąć pracę wszędzie tam, gdzie wymagane są kwalifikacje studiów informatyki pierwszego stopnia, a dodatkowo są przygotowani do samodzielnego rozwiązywania problemów informatycznych w różnych niestandardowych sytuacjach, weryfikacji projektów, wydawania opinii w formie ekspertyz, raportów, itp. Posiadają umiejętności do szybkiej adaptacji w warunkach obecnego tempa rozwoju informatyki, podejmowania prac badawczych i wdrożeniowych oraz posługiwania się nowoczesnymi technologiami.

Studia drugiego stopnia przygotowują również do podjęcia wyzwań naukowych i badawczych oraz kontynuacji nauki na studiach doktoranckich.

Studia drugiego stopnia oferują trzy szczegółowe zakresy (Aplikacje biznesowe i bazy danych, Sieci komputerowe, Zintegrowane systemy zarządzania i analizy danych, inżynieria obrazu i grafika komputerowa) związane z praktyczną wiedzą i umiejętnościami informatyki.

Absolwent zakresu Aplikacje biznesowe i bazy danych będzie posiadał szeroką wiedzę popartą umiejętnościami praktycznymi z zakresu projektowania, tworzenia, wdrażania i utrzymywania aplikacji biznesowych wykorzystujących bazy danych. Studenci uzyskają wykształcenie umożliwiające zarządzanie projektami informatycznymi, testowanie oprogramowania, administrowanie bazami danych, tworzenie serwisów Web 2.0 oraz programowanie wieloplatformowe. Będą przygotowani do pracy z narzędziami CASE, różnego typu Systemami Zarządzania Bazą Danych, hurtowniami danych oraz nowoczesnymi technologiami zarządzania treścią. Tak przygotowani absolwenci będą stanowić poszukiwaną i wysoce wyspecjalizowaną kadrę informatyków, łatwo dostosowujących się do zmiennych warunków rynku pracy.

Sieci komputerowe jest zakresem obejmującym szeroki zakres wiedzy teoretycznej i praktycznej związanej m.in. z projektowaniem sieci, szeroko rozumianą organizacją i konstrukcją, diagnostyką, administrowaniem, eksploatacją i rozbudową współczesnych systemów i sieci komputerowych, itp. Studenci zakresu Sieci komputerowe zdobywają wiedzę z zakresu elektrotechniki, elektroniki, techniki pomiarowej, techniki cyfrowej, systemów operacyjnych, sieci komputerowych lokalnych i rozległych, bezpieczeństwa systemów komputerowych, systemów rozproszonych, instalacji elektrycznych sieci komputerowych, transmisji danych, diagnostyki sieci komputerowych oraz innych zagadnień uzupełniających wiedzę inżyniera sieci komputerowych, jak na przykład narzędzia informatyczne, aplikacje i serwery WWW, cyfrowego przetwarzania sygnałów, ochrona danych, itp. Wiedza absolwenta obejmuje umiejętności związane z: rozumieniem powiązań informatyki z innymi obszarami nauk technicznych, projektowaniem, wykonywaniem i modernizacją sieci komputerowych w technologiach komunikacji przewodowej i bezprzewodowej opartych o różne technologie, konfiguracją i dostosowywaniem różnego typu serwerów (udostępnianie Internetu, WWW, poczta, itp.) do indywidualnych potrzeb z wykorzystaniem różnych systemów operacyjnych, administracją systemami sieciowymi, korzystaniem z kluczy i pakietów kryptograficznych, tworzeniem dynamicznych serwisów internetowych z wykorzystaniem języków skryptowych oraz baz danych.

Zintegrowane systemy zarządzania i analizy danych - ten niezwykle nowoczesny zakres jest dedykowana dla studentów, których zainteresowania koncentrują się wokół dużych systemów



informatycznych a w szczególności fascynatów: sztuki programowania z wykorzystaniem najnowszych technologii, baz i hurtowni danych oraz systemów internetowych. Głównym dążeniem kształcenia w ramach tego zakresu jest zapoznanie słuchaczy ze specyfiką działania systemów klasy ERP (Enterprise Resource Planning). W tym celu Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki podpisał umowę MDAA (Microsoft Dynamics Academic Alliance), w ramach której studenci otrzymali darmowy dostęp do oprogramowania z rodziny MS Dynamics - zarówno działającego systemu jak i jego kodu źródłowego, który może być przez uczestników zajęć dowolnie modyfikowany. Należy podkreślić, że obecnie nasza uczelnia jako jedyna w Polsce posiada status Associate w dwóch produktach z rodziny Dynamics (najwyższy z możliwych). Zajęcia prowadzone są przez osoby posiadające certyfikaty firmy Microsoft oraz ogromne doświadczenie nabyte podczas międzynarodowych wdrożeń systemu Dynamics. Dla potrzeb dydaktycznych nawiązano współpracę z partnerami firmy Microsoft, w ramach których przewiduje się szkolenia oraz możliwość odbywania u nich praktyk studenckich. Studenci kształcący się w ramach tego zakresu zapoznają się między innymi z możliwościami systemu MS Dynamics NAV oraz CRM, będą tworzyli rozszerzenia z wykorzystaniem języka C#, ASP.NET. Poznają tajniki administrowania i programowania bazy danych MS SQL Server, tworzenia raportów w usłudze MS Reporting Services oraz analizy danych z wykorzystaniem technologii OLAP. Zdobędą także wiedzę z zakresu tworzenia rozwiązań mobilnych.

„Inżynieria obrazu i grafika komputerowa” jest zakresem skierowanym do osób, zainteresowanych poznaniem współczesnych metod modelowania grafiki trójwymiarowej, uwzględniającej techniki przetwarzania i wizualizacji w czasie rzeczywistym, a także metod analizy i interpretacji obrazów statycznych oraz nagrań wideo, wykorzystywanych w zagadnieniach, związanych z obrazowaniem medycznym i systemami biometrycznymi. Zakres ten charakteryzuje się podejściem praktycznym, wynikającym z etapów modelowania grafiki, programowania interfejsów użytkownika oraz aplikacji na urządzenia mobilne, oraz podejściem badawczo-naukowym, realizującym elementy sztucznej inteligencji, przetwarzania i analizy obrazów, dostarczających informacje o cechach biometrycznych i biomedycznych. Program nauczania w ramach zakresu "Inżynieria obrazu i grafika komputerowa" obejmuje elementy specjalizacji naukowych pracowników Instytutu Informatyki Teoretycznej i Stosowanej oraz Instytutu Inteligentnych Systemów Informatycznych Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Informatyki, dając gwarancję wysokiego poziomu merytorycznego oraz aktualności prowadzonych zajęć. Uzyskana praktyczna wiedza pozwala na podjęcie pracy w wielu podmiotach, uwzględniających elementy informatyki i jej pochodnych. Szerokie spektrum możliwości zatrudnienia obejmuje zagadnienia reklamy, telewizji, wizualizacji architektonicznych, programowania specjalistycznego w tym medycznego, a także szereg innych działów, stanowiących nieodłączne elementy współczesnych systemów przetwarzających strumienie danych multimedialnych. Absolwenci mogą zatem wykorzystać uzyskaną wiedzę w różnorodnych zespołach projektowych. Niezwykle istotna jest również możliwość nabycia doświadczenia w obsłudze specjalistycznego oprogramowania.



3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

1. **Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy:**
679
2. **Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego:**
2 ECTS
3. **Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS:**
Na studiach niestacjonarnych drugiego stopnia praktyki zawodowej nie przewiduje się.
4. **Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:**
W zakresie Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych: 28,52 ECTS,
W zakresie Zintegrowane Systemy Zarządzania i Analizy Danych: 28,48 ECTS,
W zakresie Sieci komputerowe: 28,44 ECTS,
W zakresie Inżynieria Obrazu i Grafika Komputerowa: 28,44 ECTS.
5. **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:**
5 ECTS (3 ECTS – Przedmiot ogólnouczelniany Rynek pracy, 2 ECTS - Język angielski)
6. **Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta:**
65 ECTS (zestaw przedmiotów w wybranym zakresie kształcenia)
7. **Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS**
Nie dotyczy
8. **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 udział w tej działalności:**

Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja



| Lp. | Nazwa przedmiotu | Punkty ECTS |
|--|---|-------------|
| Przedmioty ogólne | | |
| 1. | Systemy baz danych | 5 |
| 2. | Zaawansowane metody analizy danych | 2 |
| 3. | Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | 5 |
| 4. | Modelowanie i analiza systemów informatycznych | 5 |
| 5. | Metodyka i metodologia badań naukowych / Methodology of scientific research | 3 |
| Suma punktów ECTS | | 20 |
| Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych | | |
| 1. | Administracja bazami danych | 3 |
| 2. | Języki interpretowane | 3 |
| 3. | Zarządzanie projektami informatycznymi | 4 |
| 4. | Programowanie wieloplatformowe | 4 |
| 5. | Modelowanie obiektowe | 3 |
| 6. | Wzorce projektowe | 3 |
| 7. | Szkielety tworzenia aplikacji | 3 |
| 8. | Eksploatacja danych i Hurtownie Danych | 3 |
| 9. | Metody dostępu do danych | 3 |
| 10. | Programowanie aplikacji dla Windows | 4 |
| 11. | Programowanie w środowisku ERP | 3 |
| 12. | Programowanie aplikacji iOS | 4 |
| 13. | Aplikacje wielowarstwowe | 3 |
| 14. | Technologie zarządzania treścią | 3 |
| 15. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | 10 |
| 16. | Programowanie uogólnione | 4 |
| 17. | Tworzenie serwisów Web 2.0 | 5 |
| Suma punktów ECTS | | 65 |
| Zintegrowane Systemy Zarządzania i Analizy Danych | | |
| 1. | Programowanie i administracja baz danych | 4 |
| 2. | Asynchroniczne Interfejsy WWW | 3 |
| 3. | Zarządzanie projektami informatycznymi | 4 |
| 4. | Infrastruktura informatyczna dla systemów ERP | 4 |
| 5. | Tworzenie usług internetowych | 3 |
| 6. | Języki obsługi transakcji biznesowych | 3 |
| 7. | Inteligencja obliczeniowa | 4 |
| 8. | Tworzenie aplikacji mobilnych dla systemów ERP | 3 |
| 9. | Programowanie w środowisku ERP | 4 |
| 10. | Kierunki rozwoju i bezpieczeństwo informatycznych systemów wspomagania procesów biznesowych | 4 |
| 11. | Korporacyjne i rządowe systemy zarządzania informacją | 3 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 12. | Tworzenie inteligentnych rozwiązań bigdata | 5 |
| 13. | Programowanie wielowarstwowe i komponentowe | 3 |
| 14. | Eksploracja danych biznesowych | 4 |
| 15. | Bezpieczeństwo i administracja systemów ERP | 4 |
| 16. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy | 10 |
| Suma punktów ECTS | | 65 |
| Sieci komputerowe | | |
| 1. | Sieciowe systemy operacyjne | 5 |
| 2. | Programowanie aplikacji równoległych i rozproszonych | 4 |
| 3. | Transmisja danych | 4 |
| 4. | Kryptografia stosowana | 5 |
| 5. | Technologie klastrowe i gridowe | 3 |
| 6. | Zarządzanie usługami sieciowymi | 4 |
| 7. | Ethernet czasu rzeczywistego | 4 |
| 8. | Sieci z gwarantowaną jakością usług | 3 |
| 9. | Wybrane zagadnienia sieci LAN i WAN | 5 |
| 10. | Optyczne sieci teletransmisyjne | 3 |
| 11. | Wirtualizacja w systemach informatycznych | 3 |
| 12. | Bezpieczeństwo sieci komputerowych | 3 |
| 13. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | 10 |
| 14. | Projektowanie i programowanie usług sieciowych | 5 |
| 15. | Sieci mobilne | 4 |
| Suma punktów ECTS | | 65 |
| Inżynieria Obrazu i Grafika Komputerowa | | |
| 1. | Graficzne interfejsy użytkownika | 5 |
| 2. | Techniki tworzenia aplikacji na urządzenia mobilne | 4 |
| 3. | Przetwarzanie obrazów statycznych i dynamicznych | 5 |
| 4. | Grafika rastrowa i wektorowa | 3 |
| 5. | Grafika interaktywna | 4 |
| 6. | Techniki biometryczne | 4 |
| 7. | Metody sztucznej inteligencji w grach komputerowych | 4 |
| 8. | Programowanie 3D | 4 |
| 9. | Podstawy tworzenia gier komputerowych | 3 |
| 10. | Techniki i systemy multimedialne | 4 |
| 11. | Modelowanie scen 3D i techniki animacji | 3 |
| 12. | Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | 10 |
| 13. | Programowanie współczesnych architektur komputerowych | 4 |
| 14. | Warsztaty programowania gier | 4 |
| 15. | Obrazowanie medyczne | 4 |
| Suma punktów ECTS | | 65 |



Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności

| L.p. | Nazwa przedmiotu | Punkty ECTS |
|--------------------------|---|-------------|
| Przedmioty kierunkowe | | |
| 1. | Metodyka i metodologia badań naukowych / Methodology of scientific research | 3 |
| Suma punktów ECTS | | 3 |



4. Opis zasad i formy odbywania praktyk studenckich

Na studiach stacjonarnych drugiego stopnia nie przewiduje się praktyk studenckich.

5. Warunki ukończenia studiów

Warunkiem ukończenia studiów jest złożenie i obrona pracy dyplomowej magisterskiej oraz zdanie egzaminu dyplomowego. Zasady prowadzenia procesu dyplomowania reguluje Regulamin Studiów Politechniki Częstochowskiej oraz procedura dyplomowania Wewnętrznego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki.

6. Harmonogram realizacji programu studiów



| Informatyka - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|---------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------------|--------------|
| Zakres: Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Administracja bazami danych | AB1_01 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Języki interpretowane | AB1_02 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Zarządzanie projektami informatycznymi | AB1_03 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | egz. |
| Programowanie wieloplatformowe | AB1_04 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | egz. |
| Modelowanie obiektowe | AB1_05 | O | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. |
| Systemy baz danych | AB1_06 | K | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | AB1_07 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. |
| Suma: | | | 76 | 0 | 108 | 0 | 0 | 184 | 22 | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Wzorce projektowe | AB2_01 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Szkielety tworzenia aplikacji | AB2_02 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Eksploracja danych i Hurtownie Danych | AB2_03 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Metody dostępu do danych | AB2_04 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Programowanie aplikacji dla Windows | AB2_05 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | egz. |
| Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | AB2_06 | K | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 5 | egz. |
| Język angielski | AB2_07 | H | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 18 | 2 | zal. |
| Suma: | | | 63 | 18 | 108 | 0 | 0 | 189 | 23 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Programowanie w środowisku ERP | AB3_01 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Programowanie aplikacji iOS | AB3_02 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 4 | zal. |
| Aplikacje wielowarstwowe | AB3_03 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Technologie zarządzania treścią | AB3_04 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 3 | zal. |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | AB3_05 | K | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Rynek pracy | AB3_06 | H | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 72 | 9 | 99 | 0 | 0 | 180 | 21 | |
| Semestr 4 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Metodyka i metodologia badań naukowych / Metodology of scientific research | AB4_01 | K | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | AB4_02 | O | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 18 | 10 | zal. |
| Programowanie uogólnione | AB4_03 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Tworzenie serwisów Web 2.0 | AB4_04 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 5 | egz. |
| Zaawansowane metody analizy danych | AB4_05 | K | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 2 | zal. |
| Suma: | | | 45 | 0 | 63 | 18 | 0 | 126 | 24 | |
| RAZEM | | | 256 | 27 | 378 | 18 | 0 | 679 | 90 | |
| | | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład |
| | | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia |
| | | K | moduł kierunkowy | | | | | | L | laboratorium |
| | | | | | | | | S | seminarium | |
| | | | | | | | | P | projekt | |

| Informatyka - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | |
|---|---------|-------|---------------------|----|-----|----|---|------------|----------------|------|
| Zakres: Zintegrowane Systemy Zarządzania i Analizy Danych | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | modul | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | | | | | | | | |
| Programowanie i administracja baz danych | ZSZ1_01 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Asynchroniczne Interfejsy WWW | ZSZ1_02 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Zarządzanie projektami informatycznymi | ZSZ1_03 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | egz. |
| Infrastruktura informatyczna dla systemów ERP | ZSZ1_04 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Tworzenie usług internetowych | ZSZ1_05 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Systemy baz danych | ZSZ1_07 | K | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | ZSZ1_11 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. |
| Suma: | | | 94 | 0 | 108 | 0 | 0 | 202 | 23 | |
| Semestr 2 | | | | | | | | | | |
| Języki obsługi transakcji biznesowych | ZSZ1_06 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | egz. |
| Język angielski | ZSZ1_10 | H | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 18 | 2 | zal. |
| Zaawansowane metody analizy danych | ZSZ1_09 | K | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 2 | zal. |
| Inteligencja obliczeniowa | ZSZ1_08 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Tworzenie aplikacji mobilnych dla systemów ERP | ZSZ2_01 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 3 | zal. |
| Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | ZSZ2_07 | K | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 5 | egz. |
| Suma: | | | 63 | 18 | 90 | 0 | 0 | 171 | 19 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | | | | | | | | |
| Programowanie w środowisku ERP | ZSZ2_02 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 4 | egz. |
| Kierunki rozwoju i bezpieczeństwo informatycznych systemów wspomagania procesów biznesowych | ZSZ2_04 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Korporacyjne i rządowe systemy zarządzania informacją | ZSZ2_05 | O | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. |
| Programowanie wielowarstwowe i komponentowe | ZSZ2_08 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 3 | zal. |
| Rynek pracy | ZSZ2_09 | H | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | ZSZ3_03 | K | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Suma: | | | 81 | 9 | 81 | 0 | 0 | 171 | 22 | |
| Semestr 4 | | | | | | | | | | |
| Tworzenie inteligentnych rozwiązań bigdata | ZSZ2_06 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Eksploatacja danych biznesowych | ZSZ2_03 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Bezpieczeństwo i administracja systemów ERP | ZSZ3_02 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 4 | zal. |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy | ZSZ3_01 | O | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 18 | 10 | zal. |
| Metodyka i metodologia badań naukowych / Methodology of scientific research | ZSZ3_04 | K | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 54 | 0 | 63 | 18 | 0 | 135 | 26 | |
| RAZEM | | | 292 | 27 | 342 | 18 | 0 | 679 | 90 | |
| | | H | moduł humanistyczny | | | | | W | wykład | |
| | | O | moduł obieralny | | | | | Ć | ćwiczenia | |
| | | K | moduł kierunkowy | | | | | L | laboratorium | |
| | | | | | | | S | seminarium | | |
| | | | | | | | P | projekt | | |

| Informatyka - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | |
|---|--------|-------|---------------------|----------|----------|----------|----------|------|----------------|--------------|
| Zakres: Sieci komputerowe | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | ECTS | egz. / zal. | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | SUMA |
| I rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Systemy baz danych | KST_06 | K | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Zaawansowane metody analizy danych | KST_21 | K | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 2 | zal. |
| Sieciowe systemy operacyjne | KST_01 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Programowanie aplikacji równoległych i rozproszonych | KST_03 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Transmisja danych | KST_04 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Kryptografia stosowana | KST_05 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | KST_23 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. |
| Suma: | | | 103 | 0 | 108 | 0 | 0 | 211 | 25 | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Język angielski | KST_20 | H | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 18 | 2 | zal. |
| Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | KST_13 | K | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 5 | egz. |
| Technologie kładowe i gridowe | KST_11 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Zarządzanie usługami sieciowymi | KST_07 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Ethernet czasu rzeczywistego | KST_08 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | egz. |
| Sieci z gwarantowaną jakością usług | KST_02 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 63 | 18 | 90 | 0 | 0 | 171 | 21 | |
| II rok | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Rynek pracy | KST_19 | H | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | KST_17 | K | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Wybrane zagadnienia sieci LAN i WAN | KST_09 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | zal. |
| Optyczne sieci teletransmisyjne | KST_12 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 3 | zal. |
| Wirtualizacja w systemach informatycznych | KST_15 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. |
| Bezpieczeństwo sieci komputerowych | KST_14 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 90 | 9 | 90 | 0 | 0 | 189 | 22 | |
| Semestr 4 | | | W | Ć | L | S | P | | | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | KST_18 | O | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 18 | 10 | zal. |
| Projektowanie i programowanie usług sieciowych | KST_10 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. |
| Sieci mobilne | KST_16 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. |
| Metodyka i metodologia badań naukowych / Metodology of scientific research | KST_22 | K | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. |
| Suma: | | | 45 | 0 | 45 | 18 | 0 | 108 | 22 | |
| RAZEM | | | 301 | 27 | 333 | 18 | 0 | 679 | 90 | |
| | | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład |
| | | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia |
| | | K | moduł kierunkowy | | | | | | L | laboratorium |
| | | | | | | | | S | seminarium | |
| | | | | | | | | P | projekt | |

| Informatyka - harmonogram studiów niestacjonarnych drugiego stopnia obowiązuje od roku akademickiego 2019/2020 | | | | | | | | | | | |
|---|----------|---------------------|---------------|----------|----------|----------|----------|------------|--------------|----------------|--|
| Zakres: Inżynieria Obrazu i Grafika Komputerowa | | | | | | | | | | | |
| rok / semestr / przedmiot | symbol | moduł | Liczba godzin | | | | | SUMA | ECTS | egz. / zal. | |
| | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| I rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 1 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Systemy baz danych | IOiGK_02 | K | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. | |
| Zaawansowane metody analizy danych | IOiGK_03 | K | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 2 | zal. | |
| Graficzne interfejsy użytkownika | IOiGK_04 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. | |
| Przetwarzanie obrazów statycznych i dynamicznych | IOiGK_06 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. | |
| Grafika rastrowa i wektorowa | IOiGK_07 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 3 | zal. | |
| Grafika interaktywna | IOiGK_08 | O | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 4 | zal. | |
| Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia | IOiGK_23 | H | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | zal. | |
| Suma: | | | 85 | 0 | 108 | 0 | 0 | 193 | 24 | | |
| Semestr 2 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Język angielski | IOiGK_01 | H | 0 | 18 | 0 | 0 | 0 | 18 | 2 | zal. | |
| Techniki tworzenia aplikacji na urządzenia mobilne | IOiGK_05 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. | |
| Bezpieczeństwo komunikacji elektronicznej | IOiGK_10 | K | 9 | 0 | 18 | 0 | 0 | 27 | 5 | egz. | |
| Programowanie 3D | IOiGK_13 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. | |
| Techniki i systemy multimedialne | IOiGK_15 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | egz. | |
| Modelowanie scen 3D i techniki animacji | IOiGK_16 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 3 | zal. | |
| Suma: | | | 81 | 18 | 90 | 0 | 0 | 189 | 22 | | |
| II rok | | | | | | | | | | | |
| Semestr 3 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Rynek pracy | IOiGK_09 | H | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. | |
| Techniki biometryczne | IOiGK_11 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. | |
| Metody sztucznej inteligencji w grach komputerowych | IOiGK_12 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | egz. | |
| Podstawy tworzenia gier komputerowych | IOiGK_14 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 3 | zal. | |
| Modelowanie i analiza systemów informatycznych | IOiGK_17 | K | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 5 | egz. | |
| Obrazowanie medyczne | IOiGK_22 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. | |
| Suma: | | | 99 | 9 | 90 | 0 | 0 | 198 | 23 | | |
| Semestr 4 | | | W | Ć | L | S | P | | | | |
| Metodyka i metodologia badań naukowych / Methodology of scientific research | IOiGK_18 | K | 9 | 0 | 9 | 0 | 0 | 18 | 3 | zal. | |
| Seminarium dyplomowe i przygotowanie pracy dyplomowej | IOiGK_19 | O | 0 | 0 | 0 | 18 | 0 | 18 | 10 | zal. | |
| Programowanie współczesnych architektur komputerowych | IOiGK_20 | O | 18 | 0 | 18 | 0 | 0 | 36 | 4 | zal. | |
| Warsztaty programowania gier | IOiGK_21 | O | 0 | 0 | 27 | 0 | 0 | 27 | 4 | zal. | |
| Suma: | | | 27 | 0 | 54 | 18 | 0 | 99 | 21 | | |
| RAZEM | | | 292 | 27 | 342 | 18 | 0 | 679 | 90 | | |
| | H | moduł humanistyczny | | | | | | W | wykład | | |
| | O | moduł obieralny | | | | | | Ć | ćwiczenia | | |
| | K | moduł kierunkowy | | | | | | L | laboratorium | | |
| | | | | | | | S | seminarium | | | |
| | | | | | | | P | projekt | | | |

7. Efekty uczenia się

Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów dla kierunku:

- K - kierunkowe efekty uczenia się
- W (po podkreślniku) - kategoria wiedzy
- U (po podkreślniku) - kategoria umiejętności
- K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

- KAB2 - kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych
- KZS2 - kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Zintegrowane Systemy Zarządzania i Analizy Danych
 - KST - kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Sieci komputerowe
- KIOGK – kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Inżynieria obrazu i grafika komputerowa
- KCB2 - kierunkowe efekty uczenia się w ramach zakresu Cyberbezpieczeństwo

Objaśnienie oznaczeń w symbolach efektów w obszarze kształcenia w zakresie nauk technicznych:

Objaśnienie oznaczeń:

- P - poziom kwalifikacji wg PRK
 - 7 - studia drugiego stopnia
- S - charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego
- W (po podkreślniku) - kategoria wiedza (G – głębia i zakres, K – kontekst)
- U (po podkreślniku) - kategoria umiejętności (W – wykorzystanie wiedzy, K – komunikowanie się, O – organizacja pracy, U – uczenie się);
- K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych (K – krytyczna ocena, O – odpowiedzialność, R – rola zawodowa)
 - 01, 02, 03 i kolejne — numer efektu kształcenia

Poziom i
forma
studiów:

Studia drugiego stopnia, niestacjonarne Zakres: Aplikacje Biznesowe i Bazy Danych

| Ogólnoakademicki | | | | |
|---|---|--|--|--------|
| Profil: | Opis kierunkowego efektu uczenia się | | | |
| Symbol kierunkowego o efektu uczenia się | Symbol uniwersalnej charakterystyk i pierwszego stopnia dla poziomu 7*) | Symbol charakterystyk i drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**) | Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***) | |
| Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia: | | | | |
| w zakresie wiedzy | | | | |
| KAB2_W01 | Posiada wiedzę dotyczącą różnych modeli i architektury baz danych (model relacyjny, obiektowy, relacyjno-obiektowy, rozproszonych i semistrukturalnych) | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W02 | Posiada wiedzę dotyczącą zastosowań przemysłowych baz danych czasu rzeczywistego | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W03 | Posiada wiedzę dotyczącą historii kryptografii oraz wybranych algorytmów szyfrowania symetrycznego i asymetrycznego | P7U_W | P7S_WG, P7S_WK | P7S_WG |
| KAB2_W04 | Posiada wiedzę dotyczącą podpisu elektronicznego, infrastruktury klucza publicznego, centrów certyfikacji i uwarunkowań prawnych kryptografii | P7U_W | P7S_WG, P7S_WK | P7S_WG |
| KAB2_W05 | Posiada wiedzę dotyczącą zagadnień związanych z modelowaniem systemów informatycznych z punktu widzenia analityka, projektanta, programisty oraz kierownika przedsięwzięcia | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |

| | | | | |
|-----------------|---|--------------|---------------------------|---------------|
| KAB2_W06 | Zna zasady wytwarzania systemów informatycznych przy pomocy nowoczesnych metod projektowania oraz narzędzi komputerowego wspomagania wytwarzania systemów (CASE) | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W07 | Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z niektórymi obszarami reprezentowanej dyscypliny. Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w obszarze reprezentowanej dyscypliny. | P7U_W | P7S_WG, P7S_WK | P7S_WG |
| KAB2_W08 | Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania projektami informatycznymi; posiada szczegółową wiedzę związaną z systemami kontroli wersji; zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy projektowaniu i realizacji projektów informatycznych; zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące przy tworzeniu oprogramowania; zna zasady współpracy w zespole tworzącym oprogramowanie. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W09 | Zna podstawowe pojęcia związane z tworzeniem aplikacji mobilnych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W10 | Potrafi scharakteryzować najważniejsze etapy tworzenia aplikacji mobilnych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W11 | Zna podstawowe zagadnienia związane z administracją najpopularniejszych baz danych | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W12 | Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu modelowania graficznego. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W13 | Zna podstawowe zagadnienia związane z tworzeniem aplikacji wieloplatformowych w języku Java | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W14 | Zna podstawowe zagadnienia związane z tworzeniem aplikacji wieloplatformowych w języku C++ | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |

| | | | | |
|-----------------|---|--------------|---------------|---------------|
| KAB2_W15 | Posiada wiedzę i praktyczne umiejętności dotyczących nowych generacji systemów i aplikacji z udziałem różnych modeli i architektur. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W16 | Posiada wiedzę z zakresu standardu systemów klasy ERP, etapów jego wdrożenia, kreowania projektów oraz podstaw programowania. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W17 | Zna podstawowe zagadnienia dotyczące zarządzania treścią i dokumentami. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W18 | Zna zasady budowy dokumentów z wykorzystaniem XML i JSON oraz technologie pozwalające na wykorzystanie ich. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W19 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z reprezentowaną dyscypliną. Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań związanych z reprezentowaną dyscypliną. Ma podstawową wiedzę dotyczącą transferu technologii. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W20 | Posiada wiedzę i umiejętności z zakresu architektury systemów Business Intelligence, projektowania struktur logicznych i fizycznych hurtowni danych, realizacji procesu ładowania danych (ETL), implementacji obiektów wielowymiarowego modelu danych, implementacji aplikacji analitycznych (Discoverer oraz Business Intelligence Beans) oraz eksploracji danych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W21 | Posiada wiedzę i praktyczne umiejętności dotyczące technologii programowania w systemie operacyjnym MS Windows (R). | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W22 | Posiada wiedzę z zakresu metod dostępu do danych za pomocą takich interfejsów jak OLEDB, JDO, JDBC, Hibernate | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W23 | Zna najnowsze trendy i technologie związane z budową aplikacji wielowarstwowych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |

| | | | | |
|--------------------------------|---|--------------|---------------|---------------|
| KAB2_W24 | Posiada wiedzę na temat technologii oraz technik i metod wykorzystywanych do budowy aplikacji wielowarstwowych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W25 | Zna nowoczesne technologie wykorzystywane do tworzenia interaktywnych serwisów internetowych zgodnych z nurtem Web 2.0 | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W26 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą metody prowadzenia badań naukowych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KAB2_W27 | Zna i rozumie 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 . | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG |
| KI2_W1 | Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i kształcenia | P7U_W | P7S_WK | |
| w zakresie umiejętności | | | | |
| KAB2_U01 | Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, w tym w języku obcym; potrąfi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie | P7U_W | P7S_UW | |
| KAB2_U02 | Potrąfi pracować indywidualnie i zespołowo, posiada umiejętność oszacowania czasu potrzebnego na wykonanie zleconego zadania | P7U_U | P7S_UO | |
| KAB2_U03 | Potrąfi opracować dokumentację realizacji zadań inżynierskich i omówić wyniki przedsięwzięcia w postaci prezentacji | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U04 | Posiada umiejętność samokształcenia się w celu określenia dalszych kierunków uczenia się i podnoszenia kwalifikacji zawodowych | P7U_U | P7S_UU | |

| | | | |
|-----------------|--|--------------|---------------|
| KAB2_U05 | Posługuje się językiem angielskim na poziomie B2 + Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, czytania ze zrozumieniem dokumentacji, artykułów i innej literatury fachowej | P7U_U | P7S_UK |
| KAB2_U06 | Potrafi stosować metody kryptograficzne do ochrony systemów informatycznych | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U07 | Potrafi ocenić stopień bezpieczeństwa danych w systemie informatycznym | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U08 | Potrafi przeanalizować, zaprojektować i zaimplementować system informatyczny z wykorzystaniem technik obiektowych | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U09 | Posiada umiejętność konfigurowania i implementacji aplikacji z wykorzystaniem technologii szkieletowych | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U10 | Potrafi modelować i projektować różnego rodzaju baz danych | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U11 | Potrafi wykorzystywać systemy nowej generacji i aplikacje bazodanowe z udziałem różnych modeli i architektur | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U12 | Potrafi wykorzystać w aplikacjach modele wielowarstwowe | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U13 | Potrafi tworzyć aplikacje sieciowe z wykorzystaniem różnych języków programowania, bibliotek i technologii (klient-serwer, aplikacje wielowarstwowe) | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U14 | Potrafi budować aplikacje mobilne | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U15 | Potrafi tworzyć aplikacje na platformę Windows z wykorzystaniem różnorodnych technologii | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U16 | Potrafi przy wykorzystaniu narzędzi CASE w projektowaniu systemów projektować i modelować systemy informatyczne z uwzględnieniem zasad zbiorowego tworzenia współpracujących ze sobą elementów systemu | P7U_U | P7S_UW |
| KAB2_U17 | Potrafi uruchomić i administrować bazą danych MySQL i innych | P7U_U | P7S_UW |

| | | | | |
|---|--|-------|--------|--------|
| KAB2_U18 | Potrafi zaprojektować i zaimplementować aplikację wieloplatformową | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U19 | Potrafi dostosować format dokumentów do treści, którą przechowują. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U20 | Potrafi korzystać z technologii i narzędzi przeznaczonych do pracy z dokumentami XML i JSON. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U21 | Potrafi wykorzystywać różne interfejsy dostępu do baz danych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U22 | Potrafi zaplanować, zaprojektować i zaimplementować przy użyciu odpowiednich narzędzi aplikację WEB 2.0 | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U23 | Potrafi projektować i modelować systemy informatyczne z uwzględnieniem zasad zbiorowego tworzenia współpracujących ze sobą elementów systemu | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U24 | Potrafi wykorzystywać nowoczesne technologie do opracowania aplikacji wielowarstwowej. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U25 | Potrafi zamodelować i zaprojektowania różne rodzaje aplikacji, a także zintegrować je w jednym systemie informatycznym. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KAB2_U26 | Potrafi planować i prowadzić badania naukowe w zakresie prostych problemów badawczych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| KI2_U1 | Potrafi dokonać oceny zagrożeń życia i zdrowia, określić czynniki niebezpieczne, uciążliwe i szkodliwe | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW |
| w zakresie kompetencji społecznych | | | | |
| KAB2_K01 | Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, wykorzystując w tym celu również język obcy. | P7U_K | P7S_KK | P7S_KK |
| KAB2_K02 | Ma świadomość wagi pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | P7U_K | P7S_KR | P7S_KR |

| | | | |
|-----------------|--|--------------|---------------|
| KAB2_K03 | Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej. | P7U_K | P7S_KR |
| KAB2_K04 | Ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Potrafi przyjmować wyznaczone role w grupie i określać priorytety realizowanych zadań | P7U_K | P7S_KR |
| KAB2_K05 | Potrafi myśleć i działać w sposób twórczy i przedsiębiorczy. | P7U_K | P7S_KO |
| KAB2_K06 | Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu - min. poprzez środki masowego przekazu - informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały. | P7U_K | P7S_KO |

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz.U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.)

**) 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 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. 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 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz. 2218)

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski