

Załącznik nr 1  
do Uchwały nr 39/2020/2021 Senatu PCz  
z dnia 19 maja 2021 roku

# **POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA**

## **PROGRAM STUDIÓW**

**nazwa kierunku: Budownictwo z wykorzystaniem  
technologii BIM**

**Cykl kształcenia rozpoczynający się  
od roku akademickiego 2021/2022**

Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**

Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **stacjonarna**

Tytuł zawodowy: **magister inżynier**

## SPIS TREŚCI:

1) Ogólna charakterystyka kierunku studiów .....	3
2) Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów .....	4
3) Parametryczna charakterystyka kierunku studiów .....	5
4) Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów .....	6
5) Opis efektów uczenia się dla kierunku: Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM drugiego stopnia .....	8
6) Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia .....	13

## 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW

Podstawowe informacje o kierunku			
1. Nazwa kierunku studiów:	Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM		
2. Poziom kształcenia :	drugiego stopnia (magisterskie)		
3. Profil kształcenia :	Ogólnoakademicki		
4. Forma studiów:	Stacjonarna		
5. Liczba semestrów:	3		
6. Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia:	90		
7. Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	1144		
8. Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	Magister inżynier		
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	Inżynieria lądowa i transport	100

## 2. Opis sylwetki absolwenta, obejmujący opis ogólnych celów kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów

Absolwent kierunku: Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM jest przygotowany w szerokim zakresie do programowania, organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem budowlanym oraz do projektowania obiektów o konstrukcji żelbetowej, stalowej i drewnianej przy wykorzystaniu nowoczesnych programów komputerowych, pozwalających na grupowanie, przetwarzanie i udostępnianie danych o budynku w każdej chwili i całemu zespołowi zaangażowanemu w projekt. Posiada umiejętności teoretyczne i praktyczne w planowaniu i eksploatacji budowli, a także remontów, modernizacji i przebudowy obiektów budowlanych z wykorzystaniem technologii BIM. Ponadto uzyskuje przygotowanie do twórczej pracy naukowo-badawczej na potrzeby budownictwa.

Program dydaktyczny studiów drugiego stopnia na kierunku *Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM* umożliwi nabycie ogólnej wiedzy z zakresu przedmiotów technicznych, wspólnych dla wszystkich zakresów kształcenia takich jak: matematyka stosowana, teoria sprężystości i plastyczności, dynamika budowli, planowanie eksperymentu, metoda elementów skończonych w konstrukcjach inżynierskich i inne. Ponadto studenci opanowują język obcy na poziomie B2+.

Studia drugiego stopnia ukierunkowane są one na ukształtowanie magistra inżyniera –praktyka potrafiącego samodzielnie i twórczo rozwiązywać problemy z zakresu szeroko rozumianego budownictwa oraz gotowego do podjęcia pracy naukowej, a także dalszego kształcenia ustawicznego. Odpowiednie ukierunkowanie absolwenta odbywa się poprzez przedmioty ukierunkowane na wykorzystanie technologii BIM w budownictwie, prace przejściowe i pracę dyplomową. Absolwent po studiach drugiego stopnia na kierunku Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM posiada wiedzę z zakresu: wykonawstwa obiektów budownictwa ogólnego, projektowania typowych obiektów kubaturowych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM, technologii i organizacji budownictwa, kierowania zespołami i firmą budowlaną, doboru i stosowania materiałów budowlanych, technik komputerowych i najnowocześniejszych technologii w praktyce inżynierskiej o aspektach wykonawczych i projektowych. Ponadto posiada przygotowanie do podjęcia pracy naukowo-badawczej. Absolwent jest w pełni przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia oraz ubiegania się o uprawnienia budowlane w pełnym zakresie wykonawczym i projektowym.

Absolwent będzie posiadał wszechstronną wiedzę na temat budownictwa, co pozwoli mu podejmować pracę we wszystkich firmach projektowych i wykonawczych a także prace wdrożeniowe, badawcze i naukowe.

Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM jest przygotowany do:

- kierowania wykonawstwem wszystkich typów obiektów budowlanych,
- projektowania obiektów budowlanych, inżynierskich i drogowych z wykorzystaniem technologii BIM,
- organizowania produkcji elementów budowlanych;
- nadzoru wykonawstwa budowlanego oraz ustawicznego samokształcenia i doskonalenia zawodowego.

Absolwent jest przygotowany do pracy w:

- najnowocześniejszych biurach projektowych obiektów budowlanych i inżynierskich, wykorzystujących technologię BIM;
- przedsiębiorstwach wykonawczych;
- nadzorze budowlanym;
- wytwórniach betonu i elementów budowlanych oraz przemyśle materiałów budowlanych;
- jednostkach administracji państwowej i samorządowej związanych z budownictwem.

### 3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

3.1. Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy - **100%**

3.2. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego - 2 ECTS

3.3. Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS

**Na studiach drugiego stopnia nie prowadzi się praktyk studenckich**

3.4. W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej:

**Nie dotyczy**

3.5. Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

**45,33 punktów ECTS tj. 50,4% ogólnej ilości punktów ECTS**

3.6. 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;

**- 7 ECTS: język obcy – 2 ECTS, Architektura współczesna, a zagadnienia zrównoważonego rozwoju środowiska – 3 ECTS, Kształtowanie miejskich przestrzeni publicznych – 2 ECTS**

3.7. Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta:

**37 ECTS, tj. 41,1% ogólnej ilości punktów ECTS**

3.8. Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS:

**- nie dotyczy**

3.9. w przypadku:

- studiów o profilu praktycznym – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne

Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym: zajęć laboratoryjnych i projektowych:

**49,42 ECTS, tj. 54,9%**

- studiów o profilu ogólnoakademickim – liczbę punktów ECTS przypisaną 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:

**81 ECTS, tj. 90%**

4. Harmonogram realizacji programu studiów (siatka dydaktyczna) z podziałem na semestry i lata cyklu kształcenia, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta oraz zakresów studiów

SIATKA DYDAKTYCZNA		S-2												
Wydział:		BUDOWNICTWO												
Kierunek:		Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM												
KOD PROGRAMU		STUDIA STACJONARNE DRUGIEGO STOPNIA												
WB-BIM-D2		Profil ogólnoakademicki												
ECTS DN	ECTS PR	ECTS UP	L.P	KOD USOS	ROK I - SEMESTR 1	Semestralna liczba godzin (15 tygodni)							ECTS	
						Egz.	W	C	L	P	S	S		
0	0,00	0,00	1.	WB-BIM-D2-SBHWK-01	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia (4 godziny)		4	0	0	0	0	0	0	0
0	0,00	1,20	2.	WB-BIM-D2-EMATS-01	Elementy matematyki stosowanej		15	15	0	0	0	0	0	2
3	0,00	2,40	3.	WB-BIM-D2-TSPLA-01	Teoria sprężystości i plastyczności		30	30	0	0	0	0	0	3
3	0,88	2,12	4.	WB-BIM-D2-ZMBIM-01	Zaawansowana mechanika budowli z elementami BIM		30	15	0	15	0	0	0	3
4	2,00	2,48	5.	WB-BIM-D2-ZKMET-01	Złożone konstrukcje metalowe z elementami BIM	E	30	0	0	30	0	0	0	4
4	2,00	2,48	6.	WB-BIM-D2-ZKBET-01	Złożone konstrukcje betonowe z elementami BIM	E	30	0	0	30	0	0	0	4
4	2,00	2,48	7.	WB-BIM-D2-KDBIM-01	Konstrukcje drewniane z elementami BIM	E	30	0	0	30	0	0	0	4
0	0,00	1,80	8.	WB-BIM-D2-AWZZR-01	Architektura współczesna, a zagadnienia zrównoważonego rozwoju środowiska		30	15	0	0	0	0	0	3
3	1,50	2,25	9.	WB-BIM-D2-KZBIM-01	Konstrukcje zespolone z elementami BIM		30	0	0	30	0	0	0	3
				Przedmiot obieralny:										
				PO-S2-01										
2	1,80	1,20	10.	WB-BIM-D2-ZMGRA-01	Zaawansowane modelowanie graficzne BIM w budownictwie		0	0	30	0	0	0	0	2
				WB-BIM-D2-ZSSKO-01										
				Przedmiot obieralny:										
				PO-S2-02										
0	1,20	1,20	12.	WB-BIM-D2-JABIM-01	Język obcy - angielski									
				WB-BIM-D2-JNBIM-01										
				Język obcy - niemiecki										
23	11,38	19,61	RAZEM		RAZEM DLA SEMESTRU 1:	499	229	105	30	135	0	0	30	

ECTS DN		ECTS PR	ECTS UP	L.P	KOD USOS	ROK I - SEMESTR 2							
						Egz.	W	C	L	P	S	ECTS	
4	2,00	2,48	2,48	14.	WB-BIM-D2-KMBIM-02	E	30	0	0	30	0	4	
3	1,41	2,19	2,19	15.	WB-BIM-D2-ZTBIM-02	E	30	0	0	30	0	3	
4	2,00	2,48	2,48	16.	WB-BIM-D2-KBBIM-02	E	30	0	0	30	0	4	
4	2,00	2,48	2,48	17.	WB-BIM-D2-KSBIM-02	E	30	0	0	30	0	4	
2	0,94	1,13	1,13	18.	WB-BIM-D2-NWKBU-02		15	0	0	15	0	2	
0	0,00	1,20	1,20	19.	WB-BIM-D2_KMPPU-02		15	15	0	0	0	2	
3	1,45	2,17	2,17	20.	WB-BIM-D2-KMBIM-02		30	0	0	30	0	3	
					Przedmiot obieralny:		30	0	30	0	0	4	
4	1,60	2,40	2,40	21.	WB-BIM-D2-ZTKOM-02								
				22.	WB-BIM-D2-ZTMAD-02								
					Przedmiot obieralny:		30	0	30	0	0	4	
4	2,00	2,40	2,40	23.	WB-BIM-D2-ZMBIM-02								
				24.	WB-BIM-D2-ZIMWB-02								
28	13,40	18,93	18,93	: RAZEM			480	240	15	60	165	0	30
RAZEM DLA SEMESTRU 2:													

ECTS DN		ECTS PR	ECTS UP	L.P	KOD USOS	ROK II - SEMESTR 3						
						Egz.	W	C	L	P	S	ECTS
2	1,00	1,20	1,20	25.	WB-BIM-D2-ZTDOK-03		15	0	0	15	0	2
3	1,64	2,19	2,19	26.	WB-BIM-D2-BPBIM-03		30	0	0	30	0	3
					Przedmiot obieralny:		15	0	30	0	0	3
3	2,00	1,80	1,80	27.	WB-BIM-D2-ZPDIU-03							
				28.	WB-BIM-D2-ZPWDB-03							
					Przedmiot obieralny:		0	0	0	0	0	2
2	0,00	1,20	1,20	29.	WB-BIM-D2-SEMD1-03							
					Przedmiot obieralny:		0	0	0	0	0	20
20	20,00	0,40	0,40	30.	WB-BIM-D2-PDYP1-03							
30	24,64	6,79	6,79	: RAZEM			60	0	30	45	30	30
RAZEM DLA SEMESTRU 3:												

LICZBA GODZIN - RAZEM WSZYSTKIE SEMESTRY:		1144	529	120	120	345	30	90
Udział procentowy:		[%]	46,2	10,5	10,5	30,2	2,6	100,0
Łączna liczba godzin i punktów ECTS:		1144						
45,33	ECTS - UP:	LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO						
49,42	ECTS - PR:	LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM (zajęcia laboratoryjne i projektowe)						
81	ECTS - DN:	LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPISANYCH DO ZAJĘĆ ZWIĄZANYCH Z PROWADZONĄ DZIAŁALNOŚCIĄ NAUKOWĄ W DYSCYPLINIE INŻYNIERIA ŁĄDOWA I TRANSPORT						
UWAGI: Egz. - Egzamin z przedmiotu; W - Wykłady; C - Ćwiczenia; L - Laboratoria; P - Projekty; S - Seminaria dyplomowe;								

5. Opis efektów uczenia się dla kierunku: Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM drugiego stopnia

<b>Poziom i forma kształcenia:</b>	<b>Studia drugiego stopnia, stacjonarne</b>			
<b>Profil kształcenia:</b>	<b>Ogólnoakademicki</b>			
<b>Symbol kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Opis kierunkowego efektu uczenia się</b>	<b>Symbol uniwersalnej charakterystyki poziomów w PRK 7*)</b>	<b>Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)</b>	<b>Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)</b>
<b>Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:</b>				
<b>w zakresie wiedzy:</b>				
<b>K2_W01</b>	Ma niezbędną wiedzę z elementów matematyki stosowanej, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii sprężystości i plastyczności, zaawansowanych systemów symulacji komputerowych BIM oraz modelowania graficznego BIM w budownictwie.	<b>P7U_W</b>	<b>P7S_WG</b>	<b>P7S_WG</b>
<b>K2_W02</b>	Ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z zaawansowanej mechaniki budowli z elementami BIM oraz z zaawansowanych metod BIM i innowacyjnych metod w budownictwie. Zna tendencje rozwojowe w technologii BIM i w budownictwie.	<b>P7U_W</b>	<b>P7S_WG</b>	<b>P7S_WG</b>
<b>K2_W03</b>	Ma uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę na temat złożonych konstrukcji metalowych i betonowych z elementami BIM oraz konstrukcji drewnianych, zespolonych, murowych i budownictwa przemysłowego z elementami BIM. Zna główne tendencje rozwojowe dyscypliny: Inżynieria lądowa i transport.	<b>P7U_W</b>	<b>P7S_WG</b>	<b>P7S_WG</b>
<b>K2_W04</b>	Ma wiedzę z zakresu konstrukcji inżynierskich mostowych i sprężonych oraz zaawansowanych metod projektowania dróg i ulic oraz węzłów drogowych z elementami BIM.	<b>P7U_W</b>	<b>P7S_WG</b>	<b>P7S_WG</b>



<b>K2_W05</b>	Ma wiedzę z zakresu zaawansowanych technologii robót budowlanych oraz kosztorysowania z elementami BIM, ma wiedzę co do ekonomicznego wykorzystania zaawansowanych technologii kompozytów betonowych oraz materiałów drogowych. Ma wiedzę dotyczącą zasad tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, także indywidualnej oraz rozumie prawne i etyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej, w tym z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, prawa autorskiego oraz zrównoważonego środowiska przestrzennego.	<b>P7U_W</b>	<b>P7S_WG P7S_WK</b>	<b>P7S_WG P7S_WK</b>
<b>K2_W06</b>	Ma wiedzę do tworzenia zaawansowanych technik dokumentacji z elementami BIM w oparciu o normy i rozporządzenia w języku polskim oraz obcym dla poziomu B2+, zna oraz rozumie najważniejszy światowy dorobek naukowy z dyscypliny: Inżynieria Lądowa i Transport	<b>P7U_W</b>	<b>P7S_WG</b>	<b>P7S_WG</b>
<b>w zakresie umiejętności:</b>				
<b>K2_U01</b>	Potrafi korzystać z wiedzy z zakresu nauk ścisłych związanych z budownictwem z elementami BIM oraz na tej podstawie formułować i rozwiązywać zaawansowane problemy w konstrukcjach budowlanych i inżynierskich.	<b>P7U_U</b>	<b>P7S_UW</b>	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U02</b>	Potrafi stosować właściwe technologie, formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi związanymi z konstrukcjami budowlanymi i inżynierskimi z elementami BIM oraz potrafi przeprowadzić wstępne badania problemów, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie w zakresie konstrukcji budowlanych. Potrafi dobrać właściwe źródła, dokonywać krytycznej analizy i syntezy informacji do rozwiązywania także interdyscyplinarnych zadań.	<b>P7U_U</b>	<b>P7S_UW</b>	<b>P7S_UW</b>

<b>K2_U03</b>	Potrafi korzystać z zaawansowanych metod w celu pozyskania informacji i oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych z elementami BIM oraz planować i przeprowadzać eksperymenty, symulacje komputerowe w środowisku BIM i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi. Potrafi stosować właściwe metody, narzędzia i zaawansowane techniki w technologii BIM	<b>P7U_U</b>	<b>P7S_UW</b>	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U04</b>	Potrafi zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy, samodzielnie planować i realizować pracę w dziedzinie budownictwa, z elementami BIM oraz formułować i rozwiązywać nietypowe problemy, dokonując jednocześnie krytycznej oceny i analizy problemów, a także ją zaprezentować.	<b>P7U_U</b>	<b>P7S_UW</b>	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U05</b>	Potrafi komunikować się z innymi osobami w językach obcych na tematy specjalistyczne w dziedzinie budownictwa z elementami BIM, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne i prowadzić debatę. Potrafi wystawiać się w sposób zrozumiały jednocześnie stosując specjalistyczną terminologię. Potrafi współdziałać w zespole międzynarodowym na rzecz wypracowania wspólnych rozwiązań, wykorzystując w tym celu również język obcy.	<b>P7U_U</b>	<b>P7S_UK</b>	<b>P7S_UW</b>
<b>K2_U06</b>	Potrafi samodzielnie kierować zespołem osób w projektowaniu i wykonywaniu konstrukcji budowlanych i inżynierskich, podejmować wiodącą rolę w zespołach oraz potrafi współdziałać z innymi osobami poprzez techniki związane z BIM. Potrafi planować	<b>P7U_U</b>	<b>P7S_UO</b> <b>P7S_UU</b>	<b>P7S_UW</b>

	swój rozwój zawodowy poprzez własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać w tym zakresie inne osoby.			
<b>w zakresie kompetencji społecznych:</b>				
<b>K2_K01</b>	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie budownictwa z elementami BIM oraz do uznawania wiedzy w nowo powstałych problemach poznawczych i praktycznych z zakresu technologii robót budowlanych oraz konstrukcji. Jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów.	<b>P7U_K</b>	<b>P7S_KK</b>	
<b>K2_K02</b>	Jest gotów do organizowania działalności na rzecz środowiska naturalnego i społecznego w zakresie budownictwa, może inicjować działania na rzecz interesu publicznego oraz jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy.	<b>P7U_K</b>	<b>P7S_KO</b>	
<b>K2_K03</b>	Jest gotów do podjęcia odpowiedzialnej roli zawodowej w dziedzinie budownictwa w zakresie technologii oraz projektowania konstrukcji budowlanych i inżynierskich z elementami BIM, przestrzegania etyki zawodowej i podtrzymywania etosu zawodowego.	<b>P7U_K</b>	<b>P7S_KR</b>	

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

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

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

#### **Warunki ukończenia studiów:**

- łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów: **90**, uzyskanie założonych efektów uczenia się

- złożenie egzaminu dyplomowego: **TAK**
- pozytywna ocena pracy dyplomowej i obrona pracy dyplomowej: **TAK**

**Formy prowadzenia zajęć, wraz z przypisaniem do nich efektów uczenia się i treści programowych zapewniających uzyskanie tych efektów (sylabusy) zostały zamieszczone w załączniku nr: 2b**

Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne będą na tablicy ogłoszeń oraz na stronie internetowej: [www.bud.pcz.pl](http://www.bud.pcz.pl).

Siatka dydaktyczna oraz sylabusy będą dostępne na stronie internetowej: [www.bud.pcz.pl](http://www.bud.pcz.pl).

Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana będzie studentom podczas pierwszych zajęć.

Informacje na temat konsultacji przekazywana będzie studentom podczas pierwszych zajęć dydaktycznych oraz będzie zamieszczona na stronie internetowej: [www.bud.pcz.pl](http://www.bud.pcz.pl).

**Matryca efektów uczenia się dla kierunku Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM została zamieszczona w załączniku nr: 2c.**

## **6) Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia**

Weryfikacja efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie cyklu kształcenia odbywa się poprzez: przeprowadzanie kolokwίων, egzaminów końcowych, samodzielne wykonanie projektów przez studentów, wykonywanie przez studentów sprawozdań z badań laboratoryjnych, egzaminu dyplomowego i obrony pracy dyplomowej.

Stopień realizacji efektów uczenia się realizowany jest zgodnie z procedurą PR-11, zawartą w Wydziałowej Księdze Jakości Kształcenia (Wydziałowym Systemie Zapewnienia Jakości Kształcenia). Poniżej przedstawiono procedurę PR-11 dla drugiego stopnia kierunku Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM. Księga Jakości Kształcenia została zamieszczona w załączniku nr 9.

	<b>PROCEDURA</b>	Data: <b>2020.12.10</b>	Symbol: <b>PR-11</b>
		Wydanie: <b>II</b>	Stron(a): <b>14/3</b>
		Status: <b>obowiązująca</b>	
<b>STOPIEŃ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA</b>			

### 1. Zakres procedury

Procedura określa zasady i tryb oceny stopnia realizacji efektów uczenia dla Wydziału Budownictwa Politechniki Częstochowskiej. Procedura obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022.

### 2. Osoby odpowiedzialne za wykonanie działań objętych procedurą

Procedura obowiązuje wszystkich pracowników naukowo–dydaktycznych oraz dydaktycznych na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej.

Odpowiedzialność za realizację niniejszej procedury spoczywa na koordynatorach przedmiotu (pracownicy naukowo–dydaktyczni oraz dydaktyczni, którzy są odpowiedzialni za całościowe zaliczenie przedmiotu), Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia.

### 3. Opis postępowania w ramach procedury

#### 3.1. Stopień realizacji efektów uczenia dla przedmiotu

Stopień realizacji *efektów uczenia dla przedmiotu* (modułu) należy obliczyć z równania (1)

$$SREP = \frac{5.0 \cdot L_{5.0} + 4.5 \cdot L_{4.5} + 4.0 \cdot L_{4.0} + 3.5 \cdot L_{3.5} + 3.0 \cdot L_{3.0}}{L} \cdot 20; \quad [\%] \quad (1)$$

gdzie:

$L_{5.0}$ ;  $L_{4.5}$ ;  $L_{4.0}$ ;  $L_{3.5}$ ;  $L_{3.0}$  – liczba studentów, którzy uzyskali ocenę końcową odpowiednio: 5.0; 4.5; 4.0; 3.5 oraz 3.0.

$L$  – liczba wszystkich studentów, którzy uzyskali ocenę końcową.

Koordynatorzy przedmiotów są zobowiązani do oddania wraz z protokołami z egzaminu, zaliczenia i oceny końcowej dostarczyć kartę mierników ilościowych i jakościowych realizacji efektów uczenia dla przedmiotu (zgodnie z załącznikiem do procedury ZA-01-PR-11).

#### 3.2. Stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku

Stopień realizacji *efektów uczenia dla kierunku* Budownictwo należy obliczyć z równań: (2), (3) oraz (4).

##### 3.2.1. Stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku w obszarze wiedza

Stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM w obszarze wiedza  $SREU_w$  należy obliczyć z równania (2):

- dla efektu  $K2\_W01 \rightarrow SREU_w; K2\_W01$

	<b>PROCEDURA</b>	Data: <b>2020.12.10</b>	Symbol: <b>PR-11</b>
		Wydanie: <b>II</b>	Stron(a): <b>15/3</b>
		Status: <b>obowiązująca</b>	
<b>STOPIEŃ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA</b>			

$$SREU_{W;K2\_W01} = \frac{\sum_{i=1}^n SREP_i \cdot ECTS_i}{\sum_{i=1}^n ECTS_i}; [\%] \quad (2)$$

SREP<sub>1</sub>; SREP<sub>2</sub>; ..., SREP<sub>n</sub> – stopień realizacji efektów uczenia dla przedmiotów (od 1 do n) przypisanych do efektu kierunkowego K2\_W01

ECTS<sub>1</sub>; ECTS<sub>2</sub>; ..., ECTS<sub>n</sub> – odpowiednio przyporządkowane punkty ECTS do przedmiotów wchodzących do efektu kierunkowego K2\_W01

- analogicznie należy obliczyć stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM w obszarze wiedza dla wszystkich efektów tzn.:

- od K2\_W01 do K2\_W06 dla studiów II stopnia (stacjonarnych i niestacjonarnych)

### 3.2.2. Stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku w obszarze umiejętności

Stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku w obszarze umiejętności SREU<sub>U</sub> należy obliczyć z równania (3):

- dla efektu K2\_U01 → SREU<sub>U;K2\_U01</sub>

$$SREU_{U;K2\_U01} = \frac{\sum_{i=1}^n SREP_i \cdot ECTS_i}{\sum_{i=1}^n ECTS_i}; [\%] \quad (3)$$

SREP<sub>1</sub>; SREP<sub>2</sub>; ..., SREP<sub>n</sub> – stopień realizacji efektów uczenia dla przedmiotów (od 1 do n) przypisanych do efektu kierunkowego K2\_U01

ECTS<sub>1</sub>; ECTS<sub>2</sub>; ..., ECTS<sub>n</sub> – odpowiednio przyporządkowane punkty ECTS do przedmiotów wchodzących do efektu kierunkowego K2\_U01

- analogicznie należy obliczyć stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku w obszarze umiejętności dla wszystkich efektów tzn.:

- od K2\_U01 do K2\_U06 dla studiów II stopnia (stacjonarnych i niestacjonarnych)

### 3.2.3. Stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku w obszarze kompetencji społecznej

Stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM w obszarze umiejętności SREU<sub>K</sub> należy obliczyć z równania (4):

- dla efektu K2\_K01 → SREU<sub>K;K2\_K01</sub>

	<b>PROCEDURA</b>	Data: <b>2020.12.10</b>	Symbol: <b>PR-11</b>
		Wydanie: <b>II</b>	Stron(a): <b>16/3</b>
		Status: <b>obowiązująca</b>	
<b>STOPIEŃ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA</b>			

$$SREU_{K;K2\_K01} = \frac{\sum_{i=1}^n SREP_i \cdot ECTS_i}{\sum_{i=1}^n ECTS_i}; [\%] \quad (4)$$

SREP<sub>1</sub>; SREP<sub>2</sub>; ..., SREP<sub>n</sub> – stopień realizacji efektów uczenia dla przedmiotów (od 1 do n) przypisanych do efektu kierunkowego K2\_K01

ECTS<sub>1</sub>; ECTS<sub>2</sub>; ..., ECTS<sub>n</sub> – odpowiednio przyporządkowane punkty ECTS do przedmiotów wchodzących do efektu kierunkowego K2\_K01

- analogicznie należy obliczyć stopień realizacji efektów uczenia dla kierunku w obszarze kompetencje społeczne dla wszystkich efektów tzn.:

- od K2\_K01 do K2\_K03 dla studiów II stopnia (stacjonarnych i niestacjonarnych)

Wydziałowa Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia przygotowuje zestawienie stopnia realizacji efektów uczenia dla kierunku w obszarach: wiedza, umiejętności oraz kompetencje społeczne zgodnie z punktami 3.2.1. do 3.2.3. niniejszej procedury.

Komisja przygotowuje *cząstkowy* raport stopnia realizacji efektów kierunkowych, przekazuje go Kierownikowi dydaktycznemu Wydziału Budownictwa i referuje na Radzie programowej.

Dla efektów kierunkowych, do których przyporządkowanych jest kilka przedmiotów realizowanych na różnych semestrach studiów – *końcowy* stopień realizacji tych efektów należy obliczyć po ostatnim semestrze, w którym został zrealizowany ostatni przedmiot przyporządkowany do danych efektów kierunkowych.

### 3.3. Wnioski i zalecenia w ramach procedury

W przypadku niskiego stopnia realizacji założonych efektów uczenia Komisja ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia wraz z Radą programową opracowuje program naprawczy, mający na celu podnieść jakość kształcenia weryfikowaną stopniem realizacji efektów uczenia.

## 4. Dokumenty związane z procedurą

4.1. Załącznik do procedury stopnia realizacji efektów uczenia się ZA-01-PR-11: Ocena stopnia realizacji efektów uczenia dla przedmiotu przedstawiono poniżej.



**Załącznik do oceny stopnia realizacji efektów uczenia dla przedmiotu realizowanego na Wydziale Budownictwa Politechniki Częstochowskiej**

Nazwa przedmiotu	Kod USOS	Koordinator przedmiotu
.....	.....	.....
Rok akademicki ...../.....	Semestr .....	
Studia pierwszego stopnia/ studia drugiego stopnia <sup>(1)</sup>	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne <sup>(1)</sup>	

**1. Mierniki ilościowe**

Współczynnik zaliczenia egzaminu w pierwszym terminie / tylko dla przedmiotów kończących się egzaminem

Liczba studentów na roku (L)	Liczba studentów, którzy zdali egzamin w I terminie (E <sub>1</sub> )	Współczynnik zaliczenia egzaminu w I terminie [%] $\frac{E_1}{L} \cdot 100$
.....	.....	.....

**2. Mierniki jakościowe**

**Stopień realizacji efektów uczenia dla przedmiotu SREP, zgodnie z procedurą PR-11.**

Stopień realizacji *efektów uczenia dla przedmiotu* (modułu) SREP należy obliczyć z równania (1):

$$SREP = \frac{5,0 \cdot L_{5,0} + 4,5 \cdot L_{4,5} + 4,0 \cdot L_{4,0} + 3,5 L_{3,5} + 3,0 \cdot L_{3,0}}{L} \cdot 20; \quad [\%] \quad (1)$$

gdzie:

L<sub>5,0</sub>; L<sub>4,5</sub>; L<sub>4,0</sub>; L<sub>3,5</sub>; L<sub>3,0</sub> – liczba studentów, którzy uzyskali **ocenę końcową** odpowiednio: 5,0; 4,5; 4,0; 3,5 oraz 3,0.

L – liczba wszystkich studentów, którzy uzyskali ocenę końcową (po wszystkich terminach egzaminów)

**SREP** ..... [%]

Koordinatorzy przedmiotów są zobowiązani do oddania wraz z protokołami z egzaminu, zaliczenia i oceny końcowej dostarczyć kartę mierników ilościowych i jakościowych realizacji efektów uczenia dla przedmiotu, zgodnie z niniejszym załącznikiem.

.....  
Podpis koordynatora przedmiotu

(1) niepotrzebne skreślić

## Załącznik nr: 2B

# Sylabusy (karty przedmiotów) – dla kierunku Budownictwo z wykorzystaniem technologii BIM – drugi stopień - studia stacjonarne

### Semestr 1

1. Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia .....	19
2. Elementy matematyki stosowanej .....	23
3. Teoria sprężystości i plastyczności .....	28
4. Zaawansowana mechanika budowli z elementami BIM .....	33
5. Złożone konstrukcje metalowe z elementami BIM .....	38
6. Złożone konstrukcje betonowe z elementami BIM .....	43
7. Konstrukcje drewniane z elementami BIM .....	48
8. Architektura współczesna, a zagadnienia zrównoważonego rozwoju środowiska .....	53
9. Konstrukcje zespolone z elementami BIM .....	58
10. Zaawansowane modelowanie graficzne BIM w budownictwie .....	63
11. Zaawansowane systemy symulacji komputerowych BIM .....	67
12. Język obcy – angielski .....	71
13. Język obcy – niemiecki .....	76

### Semestr 2

14. Konstrukcje mostowe z elementami BIM .....	81
15. Zaawansowane technologie robót budowlanych z elementami BIM .....	87
16. Kosztorysowanie w budownictwie z elementami BIM .....	92
17. Konstrukcje sprężone z elementami BIM .....	97
18. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji budowlanych w ujęciu BIM .....	85
19. Kształtowanie miejskich przestrzeni publicznych .....	102
20. Konstrukcje murowe z elementami BIM .....	112
21. Zaawansowane technologie kompozytów betonowych .....	117
22. Zaawansowane technologie materiałów drogowych.....	122
23. Zaawansowane metody BIM w budownictwie .....	127
24. Zaawansowane innowacyjne metody w budownictwie .....	132

### Semestr 3

25. Zaawansowane techniki dokumentacji z elementami BIM .....	137
26. Budownictwo przemysłowe z elementami BIM .....	142
27. Zaawansowane projektowanie dróg i ulic z elementami BIM .....	147
28. Zaawansowane projektowanie węzłów drogowych z elementami BIM .....	152
29. Seminarium dyplomowe .....	157
30. Praca dyplomowa magisterska .....	162

## 1. Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM  
drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia <i>Training on safety and hygiene education</i>			WB-BIM-D2-SBHWK-01			I	01
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
4	0	0	0	0	NIE	0	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra KPiIB</b>							
tel./fax: +48 3250714				mail: <a href="mailto:kpiib@wip.pcz.pl">kpiib@wip.pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
Dr inż. Teresa Bajor				mail: <a href="mailto:teresa.bajor@pcz.pl">teresa.bajor@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących studenta podczas pobytu na uczelni.
C02	Zapoznanie studentów z wybraną grupą zagrożeń oraz zasadami zgłaszania wypadku.
C03	Przypomnienie studentom informacji z zakresu udzielania pierwszej pomocy.
C04	Przypomnienie studentom informacji z zakresu ochrony przeciwpożarowej z uwzględnieniem zasad ewakuacji.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Podstawowa wiedza z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.
2	Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych.
EFEKTY UCZENIA:	
EK1	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu przepisów, zasad BHP oraz gospodarki odpadami obowiązujących podczas przebywania na uczelni.
EK2	Student zna zasady udzielenia pierwszej pomocy oraz zasady ewakuacji w sytuacji pożaru.
EK3	Student zna zasady zachowania się podczas ataku terrorystycznego i innych awarii.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - Wykłady		Liczba godzin
W1	<p>Podstawowe pojęcia: zdrowie, bezpieczeństwo, higiena, czynnik niebezpieczny, czynnik szkodliwy, czynnik uciążliwy, środki ochrony zbiorowej i indywidualnej, odzież ochronna, wypadek.</p> <p>Podstawowe przepisy prawne w zakresie bhp oraz ochrony ppoż: obowiązki studentów w zakresie BHP, odpowiedzialność karna i dyscyplinarna za naruszenie przepisów lub zasad BHP.</p> <p>Zasady poruszania się i pobytu na terenie Uczelni, w tym przestrzeganie zasad i przepisów ruchu drogowego. Podstawowe zasady BHP związane z obsługą urządzeń technicznych i maszyn, specyfika pracy przy komputerze.</p>	1
W2	<p>Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia występujące na Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Czynniki fizyczne, chemiczne, biologiczne, psychofizyczne. Opakowania. Porządek i czystość w miejscu nauki, higiena osobista studenta oraz ich wpływ na zdrowie i bezpieczeństwo.</p> <p>Pojęcie wypadku powstałego w szczególnych okolicznościach. Świadczenia przysługujące studentom, którzy ulegli wypadkom Postępowanie powypadkowe</p>	1
W3	<p>Profilaktyczna opieka lekarska. Pierwsza pomoc w razie wypadku, alarmowanie i wzywanie pomocy, zabezpieczanie miejsca wypadku przed uszkodzeniem innych osób, zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej. Najczęstsze urazy i sposoby postępowania w przypadkach ich wystąpienia. Zabezpieczanie miejsca wypadku.</p>	1
W4	<p>Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Podstawowe zasady ochrony przeciwpożarowej. Oznakowanie. Postępowanie w razie pożaru, alarmowanie, ewakuacja ludzi i mienia. Zachowanie się w przypadku ataku terrorystycznego: podłożenia ładunku wybuchowego, napadu z użyciem broni lub niebezpiecznych narzędzi, znalezienia porzuconych pojemników zawierających substancje niewiadomego pochodzenia, uwolnienia niebezpiecznych substancji gazowych i ciekłych. Awaryjne zasilanie elektrycznego, oświetlenia, wodociągowe i inne.</p> <p>Zasady postępowania z odpadami na terenie Uczelni – odpady komunalne i niebezpieczne. Baterie, akumulatory, sprzęt elektryczny i gospodarstwa domowego.</p>	1
<b>RAZEM:</b>		<b>4</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
1.	Urządzenia multimedialne	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
P01	Test zaliczeniowy	

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	4
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Konsultacje	0
1.6	Egzamin	0

<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>4</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	0
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>0</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>0</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>0</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>0</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>0</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Ustawa z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym – tj. Dz. U. z 2021 roku poz. 478, z późn. zmianami.
2.	Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 10 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia – Dz. U. z 2018 roku, poz. 2090.
3.	Ustawa z dnia 30.10.2002 r. o zaopatrzeniu z tytułu wypadków lub chorób zawodowych powstałych w szczególnych okolicznościach – tj. Dz. U. 2020 roku, poz. 984 z późn. zm.
4.	Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej - Dz. U. z 2020 roku, poz. 961 z późn. zm.
5.	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 01.12.1998 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy na stanowiskach wyposażonych w monitory ekranowe - Dz. U. z 1998 roku, nr 148 poz. 973.
6.	Zarządzenie nr 201/2019 Rektora PCz z dnia 25.03.2019 roku

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
EK1	K2_W05	C01, C02	W1, W4	P1	C1, C2
EK2	K2_W05	C02, C03	W3	P1	C2, C3
EK3	K2_W05	C02,C04	W2, W4	P1	C2,C4

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
zal	Student uczestniczył w szkoleniu i przyswoił podstawową wiedzę z zakresu przepisów i zasad BHP oraz gospodarki odpadami obowiązujących podczas przebywania na uczelni
<b>EK2</b>	
zal	Student uczestniczył w szkoleniu i zna zasady udzielenia pierwszej pomocy i zasady ewakuacji w sytuacji pożaru
<b>EK3</b>	
zal	Student uczestniczył w szkoleniu i zna zasady zachowania się podczas ataku terrorystycznego i innych awarii

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 2. Elementy matematyki stosowanej



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Elementy matematyki stosowanej <i>Elements of applied mathematics</i>			WB-BIM-D2-EMATS-01			I 01	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
15	15	0	0	0	NIE	2	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Inżynierii i Procesów Budowlanych</i> tel./fax: +48 3250924 <span style="float: right;">mail: kipb.wb@pcz.pl</span>							
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr inż. Witold Paleczek</i> <span style="float: right;">mail:witold.paleczek@pcz.pl</span> <i>Dr inż. Anna Derlatka</i> <span style="float: right;">mail:anna.derlatka@pcz.pl</span>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu modelowania matematycznego przydatnej w budownictwie z elementami BIM
C02	Projektowanie koncepcyjne modeli matematycznych w zakresie przydatnym w budownictwie z elementami BIM
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Umiejętność obsługi komputera w stopniu komunikatywnym.
2	Wiedza z zakresu podstaw matematyki wyższej w stopniu komunikatywnym.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. <b>Student zna i rozumie:</b>	
EK1	wiedzę z elementów matematyki stosowanej, która jest podstawą zaawansowanych systemów symulacji komputerowych BIM oraz modelowania matematycznego w budownictwie.
Umiejętności. <b>Student potrafi:</b>	
EK2	korzystać z zaawansowanych metod i oprogramowania wspomagającego pracę projektanta oraz organizatora procesów budowlanych z elementami BIM oraz przeprowadzić eksperymenty, symulacje komputerowe z zastosowaniem BIM uzasadniając sens testu hipotez z tym związanych jako problematyki badawczej.
Kompetencje społeczne. <b>Student jest gotów do:</b>	
EK3	krytycznej oceny pozyskiwanej wiedzy z zakresu budownictwa z elementami BIM oraz do racjonalnego uznawania wiedzy współczesnej z zakresu technologii robót budowlanych i konstrukcji. Jest gotów do zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku braku możliwości podjęcia samodzielnej decyzji przy rozwiązywaniu odnośnych problemów.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1, W2</b>	Omówienie popularnych pakietów obliczeniowych: MS EXCEL, MathCad, Apache OpenOffice Calc w zakresie wprowadzania danych i prowadzenia obliczeń macierzowych oraz wizualizacji wyników. Wprowadzenie do programowania obliczeń inżynierskich, systemy liczbowe, zastosowanie rachunku macierzowego oraz rachunku krakowianowego, omówienie zastosowania metody różnic skończonych i metody elementów skończonych, dokładność obliczeń w sensie prezentacji wyników i w sensie wnioskowania inżynierskiego	<b>2</b>
<b>W3, W4</b>	Modelowanie matematyczne, wprowadzenie do rachunku wyrównawczego i statystyki matematycznej na potrzeby analizy danych, zasadność testowania hipotez	<b>2</b>
<b>W5, W6</b>	Przykłady algorytmizacji obliczeń w dziedzinach czasu i częstotliwości oraz ich zastosowania, transformacje, synteza, analiza i filtrowanie sygnałów cyfrowych na potrzeby procesów dynamicznych i akustyki w budownictwie. Krzywa izofoniczna.	<b>2</b>
<b>W7, W8, W9, W10</b>	Elementy optymalizacji, modele matematyczne dwuparametryczne, modele matematyczne wieloparametryczne, modele liniowe i nieliniowe, metodyka tworzenia wzorów empirycznych w funkcji jednej i wielu zmiennych, metoda linii trendu i jej zastosowania w matematycznym modelowaniu zagadnień inżynierskich. Zasady modelowania graficznego.	<b>4</b>
<b>W11</b>	Wprowadzenie do rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych funkcji wielu zmiennych, istota warunków brzegowych	<b>1</b>
<b>W12</b>	Wybrane zagadnienia z teorii estymacji, aproksymacja danych liczbowych funkcją zadanego modelu	<b>1</b>
<b>W13</b>	Omówienie przykładów rozwiązywania równań różniczkowych na potrzeby modelowania matematycznego	<b>1</b>
<b>W14,W 15</b>	Algorytmy do dyskretyzacji, interpolacji, wygładzania, różniczkowania numerycznego, całkowania numerycznego, filtrowania danych; wybrane zagadnienia z kodowania danych	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Cw1</b>	Przykłady obliczeń w systemach: dwójkowym, ósemkowym, szesnastkowym, dziesiętnym; przykład obliczania krzywizny metodą różnic skończonych i metodą macierzową przy dowolnej liczbie danych współrzędnych punktów łuku	<b>1</b>
<b>Cw2</b>	Przykłady obliczeniowe z zakresu rachunku wyrównawczego: obserwacje nadliczbowe	<b>1</b>
<b>Cw3</b>	Przykłady obliczeniowe z analizy, syntezy i filtrowania sygnałów cyfrowych przy zastosowaniu FFT i transformacji odwrotnej. Identyfikacja formantów głównych w sygnale cyfrowym.	<b>1</b>
<b>Cw4</b>	Przykłady modeli liniowych jednej i wielu zmiennych, jedno i wieloparametrycznych przy wykorzystaniu wielomianów algebraiczne potęgowych i szeregów trygonometrycznych	<b>1</b>
<b>Cw5</b>	Przykład modeli nieliniowych – modele: logistyczny, hiperboliczny, logarytmiczny, potęgowy, wykładniczy, sinusoidalny, eksponencjalny oraz ich kombinacje. Znajdowanie wartości parametrów.	<b>1</b>
<b>Cw6</b>	Przykład wzoru empirycznego opracowanego metodą linii trendu.	<b>1</b>
<b>Cw7</b>	Przykłady rozwiązywania układów równań liniowych funkcji wielu zmiennych.	<b>1</b>
<b>Cw8</b>	Przykłady rozwiązywania układów równań nieliniowych funkcji wielu zmiennych z prezentacją wpływu warunków brzegowych na wyniki. Metody iteracyjne.	<b>1</b>
<b>Cw9</b>	Przykład aproksymacji zbioru danych funkcją zadanego modelu z analizą wyników.	<b>1</b>
<b>Cw10</b>	Przykład algorytmów do dyskretyzacji funkcji i wizualizacja zbioru danych na wykresach.	<b>1</b>
<b>Cw11</b>	Wykorzystanie algorytmów do rozwiązywania równań różniczkowych oraz ich układów na przykładach.	<b>1</b>
<b>Cw12, 13</b>	Technika różniczkowania numerycznego danych surowych i danych wygładzonych splinami sześciennymi. Technika całkowania danych numerycznych.	<b>2</b>
<b>Cw14, 15</b>	Algorytmy filtrowania danych. Algorytmy kodowania danych. Przykład algorytmu transformacji w grafice.	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>



NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Programy komputerowe, autorskie materiały dydaktyczne
2.	Środki audiowizualne
SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	ocena stopnia przyswojenia materiału z wykładów i samodzielnego przygotowania do zajęć
F02	ocena pracy przy analizie i rozwiązywaniu postawionych problemów
P01	sprawdzian wiedzy w formie pisemnej
P02	sprawdzian umiejętności w formie pisemnej

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>ćwiczenia</b>	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	8
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	7
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>20</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,20</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>0,00</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
LITERATURA PODSTAWOWA	
1.	A.Ralston, Wstęp do analizy numerycznej, PWN, Warszawa 1971
2.	M.Dodge, C.Stinson, MS Excel 2000, Wydawnictwo RM, Warszawa 1999
3.	R.Barton, Wprowadzenie do symulacji i gier, WNT, Warszawa 1974
4.	Z.Fortuna, B.Macukow, J.Wąsowski, Metody numeryczne, WNT, Warszawa 1993
5.	R.Lyons, Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 2000
6.	J.T.Wędzony, Wykłady z metod obliczeń i rachunku wyrównawczego, Wydawnictwo AGH, Kraków 1980
7.	T.Banachiewicz, Rachunek krakowianowy, PWN, Warszawa 1959
8.	W.Paleczek, Modelowanie deformacji powierzchni terenu wskutek podziemnej eksploatacji górniczej w aspekcie budownictwa na terenach górniczych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2013
9.	W.Paleczek, Mathcad w algorytmach, Akademicka Oficyna wydawnicza EXIT, Warszawa 2005

10.	W.Paleczek, Metody analizy danych na przykładach, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004
11.	C.Marven, G.Ewers, Z.Guzik, Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1999
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	S.Białas, Programowanie w języku Fortran, Wydawnictwa AGH, Kraków 1981
2.	C.Marven, G.Ewers, Z.Guzik, Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1999
3.	A.Łoś, Rachunek wyrównawczy, PWN, Warszawa 1973
4.	W.Iszkowski, Nauka programowania w języku Basic, WNT, Warszawa 1987
5.	T.Kucharski, Programowanie obliczeń inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2000
6.	B.Demidowicz, I.Maron, Metody numeryczne, PWN, Warszawa 1965
7.	J.Goliński, Metody optymalizacyjne w projektowaniu technicznym, WNT, Warszawa 1974

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
EK1	K2_W01	C01	W1-W15, Cw1-Cw15	1, 2	F01,F02
EK2	K2_U03	C01	W1-W15, Cw1-Cw15	1, 2	P01,P02
EK3	K2_K01	C01, C02	W1-W15, Cw1-Cw15	1, 2	P01,P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EK1</b>	
2,0	Nie posiada wiedzy z elementów matematyki stosowanej, która jest podstawą zaawansowanych systemów symulacji komputerowych BIM oraz modelowania matematycznego w budownictwie w stopniu dostatecznym.
3,0	Posiada wiedzę z elementów matematyki stosowanej, która jest podstawą zaawansowanych systemów symulacji komputerowych BIM oraz modelowania matematycznego w budownictwie w stopniu dostatecznym.
4,0	Posiada wiedzę z elementów matematyki stosowanej, która jest podstawą zaawansowanych systemów symulacji komputerowych BIM oraz modelowania matematycznego w budownictwie w stopniu dobrym.
5,0	Posiada wiedzę z elementów matematyki stosowanej, która jest podstawą zaawansowanych systemów symulacji komputerowych BIM oraz modelowania matematycznego w budownictwie w stopniu bardzo dobrym.
<b>EK2</b>	
2,0	Nie potrafi korzystać z zaawansowanych metod i oprogramowania wspomagającego pracę projektanta oraz organizatora procesów budowlanych z elementami BIM oraz przeprowadzić eksperymenty, symulacje komputerowe z zastosowaniem BIM uzasadniając sens testu hipotez z tym związanych jako problematyki badawczej w stopniu dostatecznym
3,0	Potrafi korzystać z zaawansowanych metod i oprogramowania wspomagającego pracę projektanta oraz organizatora procesów budowlanych z elementami BIM oraz przeprowadzić eksperymenty, symulacje komputerowe z zastosowaniem BIM uzasadniając sens testu hipotez z tym związanych jako problematyki badawczej w stopniu dostatecznym.
4,0	Potrafi korzystać z zaawansowanych metod i oprogramowania wspomagającego pracę projektanta oraz organizatora procesów budowlanych z elementami BIM oraz przeprowadzić eksperymenty, symulacje

	komputerowe z zastosowaniem BIM uzasadniając sens testu hipotez z tym związanych jako problematyki badawczej w stopniu dobrym.
5,0	Potrafi korzystać z zaawansowanych metod i oprogramowania wspomagającego pracę projektanta oraz organizatora procesów budowlanych z elementami BIM oraz przeprowadzić eksperymenty, symulacje komputerowe z zastosowaniem BIM uzasadniając sens testu hipotez z tym związanych jako problematyki badawczej w stopniu bardzo dobrym.
<b>EK3</b>	
2,0	Nie jest gotów do krytycznej oceny pozyskiwanej wiedzy z zakresu budownictwa z elementami BIM oraz do racjonalnego uznawania wiedzy współczesnej z zakresu technologii robót budowlanych i konstrukcji oraz nie jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku braku możliwości podjęcia samodzielnej decyzji przy rozwiązywaniu odnośnych problemów w stopniu dostatecznym.
3,0	Jest gotów do krytycznej oceny pozyskiwanej wiedzy z zakresu budownictwa z elementami BIM oraz do racjonalnego uznawania wiedzy współczesnej z zakresu technologii robót budowlanych i konstrukcji oraz jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku braku możliwości podjęcia samodzielnej decyzji przy rozwiązywaniu odnośnych problemów w stopniu dostatecznym.
4,0	Jest gotów do krytycznej oceny pozyskiwanej wiedzy z zakresu budownictwa z elementami BIM oraz do racjonalnego uznawania wiedzy współczesnej z zakresu technologii robót budowlanych i konstrukcji oraz jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku braku możliwości podjęcia samodzielnej decyzji przy rozwiązywaniu odnośnych problemów w stopniu dobrym.
5,0	Jest gotów do krytycznej oceny pozyskiwanej wiedzy z zakresu budownictwa z elementami BIM oraz do racjonalnego uznawania wiedzy współczesnej z zakresu technologii robót budowlanych i konstrukcji oraz jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku braku możliwości podjęcia samodzielnej decyzji przy rozwiązywaniu odnośnych problemów w stopniu bardzo dobrym.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 3. Teoria sprężystości i plastyczności



## Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM  
drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Teoria sprężystości i plastyczności <i>Theory of elasticity and plasticity</i>				WB-BIM-D2-TSPLA-01		I 01	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	30	0	0	0	NIE	3	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
Katedra Budownictwa Lądowego tel./fax: +48 34 3250 965 mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>							
Prowadzący przedmiot:							
Prof. dr hab. inż. Janina Adamus Prof. dr hab. inż. Piotr Lacki mail: <a href="mailto:janina.adamus@pcz.pl">janina.adamus@pcz.pl</a> mail: <a href="mailto:piotr.lacki@pcz.pl">piotr.lacki@pcz.pl</a>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Nabywanie wiedzy w zakresie podstaw teorii sprężystości i plastyczności.
C02	Umiejętność zapisu i analizy stanów naprężenia i odkształcenia
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość algebry i analizy matematycznej.
2	Znajomość podstaw mechaniki i wytrzymałości materiałów.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia teorii sprężystości i plastyczności, modele materiałowe, wybrane hipotezy wyężeniowe
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	Student potrafi wykorzystywać opis stanu naprężenia/odkształcenia do rozwiązywania zadań
Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EK3	Student jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy oraz zasięgnięcia opinii innych ekspertów

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - Wykłady		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do wykładu. Podstawowe założenia, pojęcia i definicje teorii sprężystości i plastyczności	2
W2	Elementy rachunku tensorowego i zapis wskaźnikowy.	2
W3	Zależność wektor-tensor. Macierz przejścia. Transformacja wektora i tensora drugiego rzędu	2

<b>W4</b>	Stan naprężenia (tensor naprężenia, symetria tensora naprężenia, zagadnienie naprężeń i kierunków głównych).	<b>2</b>
<b>W5</b>	Aksjator i dewiator naprężenia.	<b>2</b>
<b>W6</b>	Szczególne stany naprężenia.	<b>2</b>
<b>W7</b> <b>W8</b>	Opis stanu odkształcenia. Wektor przemieszczenia Tensor odkształcenia (transformacja tensora odkształcenia, właściwości tensora odkształcenia, aksjator i dewiator odkształcenia). Równania nierozdzielności odkształceń. Czyste ścinanie i odkształcenia czysto postaciowe.	<b>4</b>
<b>W9</b>	Właściwości mechaniczne i modele materiałowe.	<b>2</b>
<b>W10</b>	Równania fizyczne Hooke'a.	<b>2</b>
<b>W11</b>	Plastyczność i teoria plastyczności.	<b>2</b>
<b>W12</b>	Potencjał plastyczności. Wzmocnienie materiału.	<b>2</b>
<b>W13</b>	Hipotezy wyężeniowe.	<b>2</b>
<b>W14</b>	Wybrane zagadnienia teorii sprężystości (zagadnienia brzegowe, stany graniczne konstrukcji)	<b>2</b>
<b>W15</b>	Podsumowanie	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Cw1</b>	Wprowadzenie do ćwiczeń. Rachunek macierzowy.	<b>2</b>
<b>Cw2</b>	Zapis jedno i wielowskaźnikowy. Umowa sumacyjna. Szczególne symbole wskaźnikowe	<b>2</b>
<b>Cw3</b>	Elementy rachunku wektorowego i tensorowego. Transformacja układu współrzędnych	<b>2</b>
<b>Cw4</b>	Stan naprężenia w punkcie. Oznaczenia naprężeń.	<b>2</b>
<b>Cw5</b>	Tensor naprężenia (aksjator i dewiator)	<b>2</b>
<b>Cw6</b>	Płaski stan naprężenia – wyznaczanie charakterystycznych naprężeń (naprężenia główne, maksymalne naprężenia styczne)	<b>2</b>
<b>Cw7</b>	Stan odkształcenia	<b>2</b>
<b>Cw8</b>	Kolokwium I	<b>2</b>
<b>Cw9</b>	Zależność „naprężenie – odkształcenie” - stan sprężysty i plastyczny. Wyznaczanie podstawowych parametrów i charakterystyk mechanicznych na przykładzie statycznej próby rozciągania.	<b>2</b>
<b>Cw10</b>	Rozwiązywanie zadań z teorii sprężystości – określanie stanu naprężeń w dowolnym punkcie tarczy	<b>2</b>
<b>Cw11</b>	Rozwiązywanie zadań z teorii sprężystości - płaskie zadania osiowo symetryczne	<b>2</b>
<b>Cw12</b>	Teoria płyt cienkościennych - zadania	<b>2</b>
<b>Cw13</b>	Naprężenia zredukowane i porównanie hipotez wyężeniowych.	<b>2</b>
<b>Cw14</b>	Nośność graniczna - zadania	<b>2</b>
<b>Cw15</b>	Kolokwium II	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.	
<b>2.</b>	Ćwiczenia tablicowe.	
<b>3.</b>	Materiały autorskie wykładowców.	
<b>4.</b>	Literatura	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena aktywności na zajęciach i wykonania zadań cząstkowych.	
<b>F02</b>	Ocena cząstkowa wiedzy niezbędnej do rozwiązywania zadań – kartkówka.	
<b>P01</b>	Ocena z kolokwium sprawdzającego umiejętność rozwiązywania zadań.	
<b>P02</b>	Ocena końcowa z przedmiotu uwzględniająca oceny z ćwiczeń i kolokwium.	

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	6
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	3
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>15</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,40</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>0</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Bednarski T.: Mechanika plastycznego płynięcia w zarysie. PWN, Warszawa 1995
2.	Chmielewski T., Imiełowski S.: Wybrane zagadnienia teorii sprężystości i plastyczności. Wydawnictwo: OWPW, Rok: 2018, ISBN: 978-83-7814-752-7
3.	Huber M.T.: Teoria sprężystości. PWN, W-wa 1954
4.	Kolczuga M.: Podstawy teorii stanu naprężenia i odkształcenia, Ofic. Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1998
5.	Timoshenko S., Goodier J.N.: Teoria sprężystości. Arkady. Warszawa 1962
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Brunarski L., Górecki B., Runkiewicz L.: Zbiór zadań z teorii sprężystości i plastyczności. Skrypt. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1984
2.	Paluch M.: Podstawy teorii sprężystości i plastyczności z przykładami. Wyd. PK, Kraków 2006
3.	Sadowski T, Malicki A.: Wybrane zagadnienia z teorii sprężystości. Wyd. Polit. Lubelskiej, Lublin 2001

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01	C01,C02	W1÷W15	1, 2, 3, 4	P01, P02
EK2	K2_U01 K2_U03	C01,C02	W1÷W15 Cw1÷Cw15	1, 2, 3, 4	F01, F02 P01, P02
EK3	K2_K01 K2_K03	C01,C02	W1÷W15 Cw1÷Cw15	1, 2, 3, 4	F01, F02 P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna podstawowych definicji i pojęć związanych z teorią sprężystości i plastyczności, nie potrafi wyjaśnić, co to jest stan sprężysty i plastyczny.
3,0	Student zna jedynie podstawowe definicje i pojęcia związane z teorią sprężystości i plastyczności, ale nie potrafi podać praktycznego ich zastosowania.
4,0	Student zna podstawowe definicje i pojęcia związane z teorią sprężystości i plastyczności i potrafi je wyjaśnić na różnego rodzaju przykładach, ale jego wiedza dotyczy tylko materiału podanego na wykładach i ćwiczeniach.
5,0	Student zna podstawowe definicje i pojęcia związane z teorią sprężystości i plastyczności i potrafi je wyjaśnić na różnego rodzaju przykładach, a ponadto Student poszerzył swą wiedzę o dodatkową literaturę.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów materiałowych. Student nie potrafi określić stanu naprężenia i odkształcenia materiału w danym punkcie.
3,0	Student potrafi wyznaczyć tylko niektóre (najbardziej typowe) parametry materiałowe. Student potrafi określić stan naprężenia i odkształcenia materiału w danym punkcie z pomocą prowadzącego zajęcia.
4,0	Student potrafi określić wszystkie parametry, ale nie wie, jak one wpływają na odkształcanie się materiału. Student potrafi samodzielnie określić stan naprężenia i odkształcenia materiału w danym punkcie dla najprostszych przypadków omawianych na zajęciach
5,0	Student potrafi ponadto określić, jak one wpływają na odkształcanie się materiału. Zna inne metody ich wyznaczania niż podane na zajęciach. Student potrafi samodzielnie określić stan naprężenia i odkształcenia materiału dla różnych przypadków.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie uzupełnia i nie poszerza wiedzy w zakresie teorii sprężystości i plastyczności. Nie potrafi pracować w zespole.
3,0	Student w małym stopniu uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie teorii sprężystości i plastyczności. W niewielkim stopniu angażuje się w pracę zespołową.
4,0	Student uzupełnia i poszerza wiedzę z zakresu stanu naprężeń. Pracuje w grupie, potrafi zaplanować prace w zespole.
5,0	Student potrafi pozyskać informację z zakresu właściwości mechanicznych i modeli materiałowych. Pracuje w zespole i potrafi kierować pracą innych osób.
Ocena półroczna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półroczna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>3.</b>	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>4.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



#### 4. Zaawansowana mechanika budowli z elementami BIM



**Politechnika Częstochowska**  
**Wydział Budownictwa**

---

**Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM**  
drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne

**Karta Opisu Przedmiotu**



Nazwa przedmiotu		Kod przedmiotu		Rok / Semestr		
<b>Zaawansowana Mechanika Budowli z elementami BIM</b> <i>Advanced Building Mechanics with BIM elements</i>		<b>WB-BIM-D2-ZMBIM-01</b>		<b>I</b>	<b>01</b>	
Rodzaj przedmiotu	Profil	Poziom kształcenia				
<b>Obowiązkowy</b>	<b>ogólnoakademicki</b>	<b>stacjonarne drugiego stopnia – S2</b>				
Rodzaj zajęć					ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium		Egzamin
<b>30</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>NIE</b>	<b>3</b>
<b>Jednostka prowadząca przedmiot:</b>						
<b>Katedra Budownictwa Lądowego</b>						
tel./fax: +48 (34) 325 09 65			mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
<b>Prowadzący przedmiot:</b>						
<b>Dr hab. inż. Izabela MAJOR, prof. PCz</b>			mail: <a href="mailto:izabela.major@pcz.pl">izabela.major@pcz.pl</a>			
<b>Dr hab. inż. Maciej MAJOR, prof. PCz</b>			mail: <a href="mailto:maciej.major@pcz.pl">maciej.major@pcz.pl</a>			
<b>Dr inż. Krzysztof KULIŃSKI</b>			mail: <a href="mailto:krzysztof.kulinski@pcz.pl">krzysztof.kulinski@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Uzyskanie umiejętności rozwiązywania analitycznego i numerycznego zaawansowanych układów przestrzennych
<b>C02</b>	Uzyskanie umiejętności rozwiązywania analitycznego i numerycznego zaawansowanych układów kombinowanych
<b>C03</b>	Uzyskanie umiejętności określania sił krytycznych w płaskich układach prętowych przy pomocy zaawansowanych metod analitycznych i numerycznych.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Wiedza z zakresu mechaniki, wytrzymałości materiałów, podstawy statyki budowli i mechaniki budowli z elementami BIM
<b>2</b>	Wiedza z matematyki w zakresie analizy matematycznej
<b>3</b>	Znajomość pojęć oraz metod obliczeniowych w zakresie konstrukcji prętowych realizowanych w ramach przedmiotów Podstawy Statyki Budowli, Mechanika Budowli z elementami BIM
<b>EFEKTY UCZENIA:</b>	
<b>Wiedza. Student zna i rozumie:</b>	
<b>EK1</b>	pojęcia z zakresu Zaawansowanej Mechaniki Budowli oraz rozumie sformułowania praktycznych problemów inżynierskich budownictwa.
<b>Umiejętności. Student potrafi:</b>	
<b>EK2</b>	określić stopień statycznej niewyznaczalności układów. Potrafi rozwiązywać układy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne przy pomocy poznanych metod obliczeniowych zarówno w sposób analityczny, jak i numeryczny. Potrafi interpretować uzyskane wyniki i wykorzystać je do prowadzenia dalszych badań

	naukowych. Potrafi pełnić odpowiedzialną rolę magistra inżyniera w pracy zespołowej oraz indywidualnej zarówno w biurach projektowych, na budowie, jak i w działalności naukowej.
<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
<b>EK3</b>	Jest gotów do uznawania wiedzy innych ekspertów w powstałych problemach z zakresu dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Wykład</b>		<b>Liczba</b>
<b>W1</b>	Zagadnienia wprowadzające. Omówienie warunków zaliczenia oraz podanie literatury. Ramy przestrzenne – analityczne sposoby wyznaczania reakcji nadliczbowych oraz sił w prętach.	2
<b>W2</b>	Stycznie niewyznaczalne ramy przestrzenne zastosowanie metody sił.	2
<b>W3</b>	Stycznie niewyznaczalne ramy przestrzenne zastosowanie metody przemieszczeń.	2
<b>W4</b>	Zasady tworzenia kratownic przestrzennych i ich niezmiennosc. Metoda analitycznego równowazenia węzłów, graficzna metoda równowazenia węzłów, metoda rozkładania na kratownice płaskie.	2
<b>W5</b>	Przestrzenne kratownice statycznie niewyznaczalne – metoda sił.	2
<b>W6</b>	Przestrzenne kratownice statycznie niewyznaczalne – metoda przemieszczeń.	2
<b>W7</b>	Układy kombinowane. Charakterystyka układów kombinowanych, metody obliczeniowe.	2
<b>W8</b>	Systematyka rozwiązania układu kombinowanego będącego połączeniem belki z kratownicą.	2
<b>W9</b>	Systematyka rozwiązania układu kombinowanego – rama z zastrzałami.	2
<b>W10</b>	Ogólna charakterystyka rusztów o połączeniach przegubowych/sztywnych.	2
<b>W11</b>	Stateczność układów prętowych. Stany równowagi układu, rodzaje obciążeń, kryteria określania stateczności.	2
<b>W12</b>	Stateczność układów prętowych – metoda energetyczna.	2
<b>W13</b>	Stateczność układów prętowych – metoda drgań.	2
<b>W14</b>	Stateczność układów prętowych – metoda niedokładności (układy ze wstępną imperfekcją).	2
<b>W15</b>	Wstęp do dynamiki układów prętowych – zasada Hamiltona.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Cw1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie warunków zaliczenia i podanie literatury. Wprowadzenie do ramowych układów przestrzennych.	1
<b>Cw2</b>	Ramy przestrzenne – sposoby określania reakcji oraz sił wewnętrznych w prętach ramy.	2
<b>Cw3</b>		
<b>Cw4</b>	Ramy przestrzenne - założenia, budowa modelu, symulacja numeryczna - obliczenia oraz sprawdzanie poprawności obliczeń przy pomocy programów typu CAD/CAE.	1
<b>Cw5</b>	Kratownice przestrzenne - sposoby określania reakcji oraz sił normalnych w prętach.	2
<b>Cw6</b>		
<b>Cw7</b>	Kratownice przestrzenne – założenia, budowa modelu, symulacja numeryczna - obliczenia oraz sprawdzanie poprawności obliczeń przy pomocy programów typu CAD/CAE.	1
<b>Cw8</b>	Wprowadzenie do układów kombinowanych.	1
<b>Cw9</b>	Połączenie belki pełnościennej z kratownicą – obliczenia statyczne.	1
<b>Cw10</b>	Ramy z zastrzałami – obliczenia statyczne.	1
<b>Cw11</b>	Ruszty o połączeniach przegubowych – zasady rozwiązywania.	1
<b>Cw12</b>	Ruszty o połączeniach sztywnych – zasady rozwiązywania.	1
<b>Cw13</b>	Wprowadzenie do stateczności płaskich układów prętowych. Wyznaczanie pierwszej i kolejnych sił krytycznych w płaskich układach prętowych.	2
<b>Cw14</b>		
<b>Cw15</b>	Kolokwium.	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

Forma zajęć –Projekt		Liczba godzin
P1	Wprowadzenie do przedmiotu. Omówienie warunków zaliczenia oraz podanie literatury. Wydanie założeń do ćwiczenia projektowego polegającego na określeniu sił wewnętrznych w kratownicy przestrzennej.	1
P2	Metoda wymiany prętów.	1
P3	Rozkładanie kratowego układu przestrzennego na kratownice płaskie.	1
P4	Przygotowywanie modelu obliczeniowego w środowisku komputerowym.	1
P5	Przeprowadzanie obliczeń, diagnostyka błędów.	1
P6	Oszacowanie wpływu obciążenia termicznego.	1
P7	Obrona ćwiczenia projektowego nr I.	1
P8	Wydanie założeń do ćwiczenia projektowego nr II – Obliczenie sił wewnętrznych w prętach rusztu przegubowego, statycznie niewyznaczalnego.	1
P9	Określanie stopnia statycznej niewyznaczalności układu. Przyjęcie układu zastępczego.	1
P10	Wykorzystanie symetrii/asymetrii obciążenia.	1
P11	Przeprowadzenie rozwiązania metodą sił.	1
P12	Przygotowanie modelu obliczeniowego w środowisku komputerowym.	1
P13	Przeprowadzenie obliczeń, diagnostyka błędów.	1
P14	Oszacowanie wpływu sprężystości podpory na otrzymywane wyniki sił przekrojowych oraz przemieszczeń prętów.	1
P15	Obrona ćwiczenia projektowego nr II	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Środki audiowizualne, programy komputerowe (Autodesk Robot Structural Analysis, RM-WIN, SOLDIS Projektant), tablica oraz kreda.
2.	Materiały autorskie wykładowców.
3.	Literatura.
SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć. Sprawdzenie obecności.
F02	Ocena aktywności w trakcie zajęć.
P01	Ocena wiedzy praktycznej z zakresu prac laboratoryjnych
P02	Ocena poprawności wykonanych modeli numerycznych

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	-
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	15
1.5	Egzamin	-
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	-
2.3	Przygotowanie własnego projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	-
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>25</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>85</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,12</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>0,88</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1.	Dyląg Z., Krzemińska-Niemiec E., Filip F.: Mechanika budowli T. 1, Wyd. 4 Warszawa, PWN 1989 r.
2.	Dyląg Z., Krzemińska-Niemiec E., Filip F.: Mechanika budowli T. 2, Wyd. 4 Warszawa, PWN 1989 r.
3.	Nowacki W.: Mechanika budowli. Wyd. 3, Warszawa, PWN 1974 r.
4.	Kurzak, L., Major, I., Major, M., Mechanika budowli - układy statycznie niewyznaczalne. WWZ Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2012
5.	Wierzbicki W., Mechanika Budowli, PWN, Warszawa 1961 r.
6.	Rakowski G. (red.): Mechanika budowli: ujęcie komputerowe, Warszawa, Arkady 1991 r.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Paluch M.: Mechanika Budowli, PWN, 2013 r.
----	--

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt Ucznienia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01	C01-C03	W01-W15	1, 2, 3	F01÷F02, P01÷P02
EK2	K2_U01 K2_U04 K2_U06	C01-C03	P01÷P15 W01-W15	1, 2, 3	F01÷F02, P01÷P02
EK3	K2_K01	C01-C03	W01-W15 P01÷P15	1, 2, 3	F01÷F02, P01÷P02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna teorii dotyczącej płaskich i przestrzennych układów mechanicznych, a także układów kombinowanych i rusztów.
3,0	Student zna teorię przedmiotu, ale ma jeszcze problemy z odniesieniem jej do problemów obliczeniowych.
4,0	Student dobrze zna teorię przedmiotu i odnosi ją do problemów obliczeniowych.
5,0	Student bardzo dobrze zna teorię przedmiotu i bezbłędnie odnosi ją do problemów obliczeniowych.

<b>EK2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi określić stopnia statycznej niewyznaczalności układów. Student nie potrafi rozwiązywać oraz opracowywać wykresów sił wewnętrznych zadanych układów mechanicznych zarówno przy pomocy metod analitycznych jak i numerycznych.
<b>3,0</b>	Student potrafi określić stopień statycznej niewyznaczalności, potrafi rozwiązać analitycznie oraz numerycznie zadany problem mechaniczny, a także potrafi naszkicować/ bądź przy pomocy programu określić wykresy sił wewnętrznych w zadanym problemie, ale popełnia liczne błędy.
<b>4,0</b>	Student potrafi określić stopień statycznej niewyznaczalności, potrafi rozwiązać analitycznie oraz numerycznie zadany problem mechaniczny, a także potrafi naszkicować/ bądź przy pomocy programu określić wykresy sił wewnętrznych w zadanym problemie. Popełnia drobne błędy.
<b>5,0</b>	Student bardzo dobrze potrafi określić stopień statycznej niewyznaczalności układu, a także bezbłędnie rozwiązuje zadane problemy mechaniczne. Uzyskiwane wyniki potrafi wykorzystać do prowadzenia dalszych badań naukowych.
<b>EK3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi pracować ani indywidualnie ani w zespole
<b>3,0</b>	Student potrafi pracować indywidualnie przy pomocy prowadzącego zajęcia, w pracy zespołowej jest konfliktowy i opóźnia pracę zespołu
<b>4,0</b>	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, jest systematyczny, stara się być kreatywny i dobrze zorganizowany
<b>5,0</b>	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi znajdować najwłaściwsze rozwiązanie problemu, jest kreatywny i dobrze zorganizowany, potrafi łagodzić konflikty
Ocena półroczna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półroczna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>3.</b>	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>4.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 5. Złożone konstrukcje metalowe z elementami BIM



**Politechnika Częstochowska**  
**Wydział Budownictwa**

---

**Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM**  
drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne

**Karta Opisu Przedmiotu**



Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Złożone konstrukcje metalowe z elementami BIM <i>Complex Metal Structures with BIM elements</i>				WB-BIM-D2-ZKMET-01		I 01	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	TAK	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Budownictwa Lądowego</i>							
tel./fax: +48 34 3250 965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
Dr inż. Jacek Nawrot				mail: <a href="mailto:jacek.nawrot@pcz.pl">jacek.nawrot@pcz.pl</a>			
Dr inż. Anna Derlatka				mail: <a href="mailto:anna.derlatka@pcz.pl">anna.derlatka@pcz.pl</a>			
Dr inż. Przemysław Kasza				mail: <a href="mailto:przemyslaw.kasza@bud.pcz.pl">przemyslaw.kasza@bud.pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Zrozumienie zasad konstruowania hal stalowych z transportem suwnicowym przy wykorzystaniu technologii BIM
C02	Nabycie umiejętności projektowania hal stalowych z transportem suwnicowym przy wykorzystaniu technologii BIM
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiadomości z zakresu podstaw konstrukcji metalowych z elementami BIM, BIM w konstrukcjach metalowych oraz projektowania metalowych obiektów w ujęciu BIM.
2	Umiejętność korzystania z norm wykorzystywanych przy projektowaniu konstrukcji metalowych.
3	Umiejętność modelowania konstrukcji z wykorzystaniem technologii BIM oraz tworzenia dokumentacji rysunkowej obiektu.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	Zasady dotyczące konstruowania, modelowania i projektowania hal stalowych z transportem suwnicowym, zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych w zakresie związanym z tematyką przedmiotu
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	Poprawnie dobrać odpowiedni układ konstrukcyjny obiektu, wykonać jego model w środowisku BIM, zaprojektować przekroje poszczególnych elementów konstrukcyjnych oraz połączenia między nimi, potrafi zidentyfikować problemy naukowe w wykonywanym zadaniu i poddać je analizie. Potrafi korzystać z zaawansowanego oprogramowania komputerowego oraz planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, potrafi samodzielnie planować i realizować nietypowe problemy z dyscypliny Budownictwo Lądowe i Transport.

<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
<b>EK3</b>	do odpowiedzialnego wypełniania roli mgr inżyniera budownictwa w zakresie projektowania i realizacji konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Prezentacja celów przedmiotu, informacje wstępne, wprowadzenie do zagadnień związanych z modelowaniem budynków halowych (w tym prezentacja programów komputerowych).	<b>2</b>
<b>W2</b>	Klasyfikacja transportu wewnętrznego stosowanego w halach.	<b>2</b>
<b>W3</b>	Schematy statyczno-konstrukcyjne hal z suwnicami	<b>2</b>
<b>W4</b>	Sporządzanie modelu geometrycznego hali.	<b>2</b>
<b>W5</b>	Klasyfikacja obciążeń.	<b>2</b>
<b>W6</b>	Sporządzanie modelu do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych	<b>2</b>
<b>W7</b>	Stalowe belki podsuwnicowe: klasyfikacja, zasady kształtowania przekroju, przykładowe rozwiązania konstrukcyjne. Szyny suwnic natorowych.	<b>4</b>
<b>W8</b>		
<b>W9</b>		
<b>W10</b>	Wymiarowanie belek podsuwnicowych.	<b>4</b>
<b>W11</b>	Wybrane zagadnienia z zakresu oceny wytrzymałości zmęczeniowej stalowych belek podsuwnicowych.	<b>2</b>
<b>W12</b>	Kształtowanie słupów: klasyfikacja, przekroje poprzeczne, rozwiązania konstrukcyjne.	<b>2</b>
<b>W13</b>	Wymiarowanie słupów.	<b>2</b>
<b>W14</b>	Wymiarowanie połączeń.	<b>2</b>
<b>W15</b>	Podsumowanie, najważniejsze kwestie związane z modelowaniem i projektowaniem hal stalowych z transportem suwnicowym.	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1</b>	Wprowadzenie, wydanie założeń projektowych, omówienie formy i zakresu wykonania projektu.	<b>2</b>
<b>Pr2</b>	Wybór układu konstrukcyjnego, wykonanie modelu geometrycznego hali, eksport danych w formacie IFC w celu wykonania obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.	<b>6</b>
<b>Pr3</b>		
<b>Pr4</b>		
<b>Pr5</b>	Zestawienie obciążeń.	<b>2</b>
<b>Pr6</b>	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe głównych elementów konstrukcji hali.	<b>2</b>
<b>Pr7</b>	Aktualizacja modelu geometrycznego, korekty przekrojów.	<b>2</b>
<b>Pr8</b>	Modelowanie i obliczanie wybranych połączeń.	<b>2</b>
<b>Pr9</b>	Wymiarowanie belki podsuwnicowej wg Eurokodu 3.	<b>4</b>
<b>Pr10</b>		
<b>Pr11</b>	Wymiarowanie słupa wg Eurokodu 3.	<b>4</b>
<b>Pr12</b>		
<b>Pr13</b>	Wymiarowanie połączeń wg Eurokodu 3	<b>2</b>
<b>Pr14</b>	Generowanie dokumentacji rysunkowej.	<b>2</b>
<b>Pr15</b>	Zaliczenie	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych	
<b>2.</b>	Programy komputerowe: Tekla Structures, Advances Design, IdeaStatica	
<b>3.</b>	Literatura: normy europejskie w zakresie przedmiotu, katalogi producentów wyrobów stalowych	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena umiejętności wykonania modelu BIM	
<b>F02</b>	Ocena postępów realizacji zadania projektowego	

P01	Ocena znajomości i umiejętności odpowiednich procedur obliczeniowych w zakresie projektowania hal z transportem suwnicowym
P02	Ocena zapoznania się z wiedzą szczegółową i jej podbudową teoretyczną w kontekście związku z procedurami w zakresie modelowania i projektowania hal z transportem suwnicowym.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>ćwiczenia</b>	-
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>laboratorium</b>	-
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>projekt</b>	30
1.5	Egzamin	2
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>38</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,48</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
LITERATURA PODSTAWOWA	
1.	Podręcznik użytkownika programów: Tekla Structures, Advance Design, IdeaStatica.
2.	Tomana A.: BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy standardy, narzędzia, Kraków 2015
3.	Kumar B.: A Practical Guide to Adopting BIM in Construction Projects, Whittles Publishing, United Kingdom 2015
4.	Garber R.: BIM Design. Realising the Creative Potential of Building Information Modeling, John Wiley & Sons Inc., United States 2014
5.	Żmuda J.: Konstrukcje wsporcze dźwignic, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013
6.	Biegus A.: Stalowe budynki halowe, Arkady, Warszawa 2008
7.	Łubiński M., Żółtowski W.: Konstrukcje metalowe Część II, Arkady, Warszawa 2004
8.	Żybertowicz M., Bogucki W.: Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, Warszawa 2008
9.	PN-EN 1991-3: 2009 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 3: Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami.
10.	PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
11.	PN-EN 1993-1-5:2006 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice
12.	PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.



13.	PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, oddziaływania użytkowe w budynkach.
14.	PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
15.	PN-EN 1991-1-4:2008/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wiatru.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Kozłowski A. (red.) Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1, Część pierwsza, Wybrane elementy i połączenia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010
2.	Kucharczuk W.: Stalowe hale i budynki wielokondygnacyjne, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2004.

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
EK1	K2_W03	C01 C02	W1-W15 Pr1-Pr15	1, 2, 3	P01, P02 F01, F02
EK2	K2_U01 K2_U03 K2_U04	C01 C02	W2-W14 Pr2_Pr14	1, 2, 3	P01, P02 F01. F02
EK3	K2_K01 K2_K03	C01 C02	W1-W15 Pr2-Pr14	1, 2, 3	P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EK1</b>	
2,0	Student zna jedynie podstawowe wiadomości dotyczące modelowania i projektowania hal stalowych z transportem suwnicowym.
3,0	Uzupełnił wiedzę i zna nowe rozwiązania w zakresie modelowania i projektowania hal.
4,0	Zna odpowiednie rozwiązanie adekwatne do podanych założeń.
5,0	Zna różnice w pracy poszczególnych układów konstrukcyjnych pozwalające na wybranie rozwiązania najkorzystniejszego i uzasadnienie swojego wyboru, posiada wiedzę umożliwiającą sformułowanie i rozwiązanie problemu naukowego w obszarze przedmiotu zadania.
<b>EK2</b>	
2,0	Nie potrafi poprawnie zamodelować konkretnego rozwiązania konstrukcji hali i przeprowadzić stosownych obliczeń w tym zakresie, nie potrafi korzystać z podstawowych źródeł literatury koniecznych do projektowania.
3,0	Potrafi zamodelować konkretne rozwiązanie i przeprowadzić stosowne obliczenia w tym zakresie ale ma kłopoty z ich interpretacją, student potrafi poprawnie korzystać ze źródeł literaturowych dotyczących tematyki przedmiotu.
4,0	Potrafi sporządzić współgrające ze sobą modele: geometryczny i statyczno-wytrzymałościowy, zaprojektować połączenia między głównymi elementami konstrukcyjnymi, sprawdzi poprawność uzyskanych wyników na podstawie obliczeń analitycznych wykonanych wg Eurokodu 3.
5,0	Potrafi ponadto zinterpretować przyjęte rozwiązania, przeprowadzić dyskusję rozwiązań alternatywnych, uzasadniając słuszność dokonanego wyboru oraz rozpoznać problemy naukowe związane z wykonywanym zadaniem i poddać je analizie.
<b>EK3</b>	
2,0	Nie ma świadomości konieczności samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu projektowania hal stalowych z transportem suwnicowym przy wykorzystaniu technologii BIM, nie jest do tego gotów, nie jest gotów do

	odpowiedzialnego wypełniania roli mgr inżyniera budownictwa w zakresie projektowania i realizacji konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM.
3,0	Ma świadomość konieczności samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy zakresu projektowania hal stalowych z transportem suwnicowym przy wykorzystaniu technologii BIM i jest do tego gotów w stopniu podstawowym.
4,0	Ma świadomość odpowiedzialności jaką niesie za sobą wypełnianie roli mgr inżyniera budownictwa w zakresie projektowania i realizacji konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM ale wypełnia tę rolę w stopniu podstawowym.
5,0	Jest gotów w najwyższym stopniu do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu projektowania hal stalowych z transportem suwnicowym przy wykorzystaniu technologii BIM oraz do odpowiedzialnego wypełniania roli mgr inżyniera budownictwa w zakresie projektowania i realizacji konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM.
Ocena półroczowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półroczowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 6. Złożone konstrukcje betonowe z elementami BIM



**Politechnika Częstochowska**  
**Wydział Budownictwa**

---

**Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM**  
drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne

**Karta Opisu Przedmiotu**



Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Złożone konstrukcje betonowe z elementami BIM <i>Advanced concrete structures within BIM elements</i>			WB-BIM-D2-ZKBET-01			I	01
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	TAK	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra</b>							
tel./fax: +48 343250924				mail: <a href="mailto:kipb.wb@pcz.pl">kipb.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
Dr inż. Roman Gąckowski				mail: <a href="mailto:roman.gackowski@pcz.pl">roman.gackowski@pcz.pl</a>			
Dr inż. Maksym Grzywiński				mail: <a href="mailto:maksym.grzywinski@pcz.pl">maksym.grzywinski@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Rozumienie istoty żelbetonowych cienkościennych konstrukcji powłokowych.
<b>C02</b>	Zapoznanie się z problemami, jakie występują przy projektowaniu konstrukcji cienkościennych.
<b>C03</b>	Wykonanie projektu konstrukcji cienkościennej z wykorzystaniem nabywanej wiedzy teoretycznej.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
1	Wiedza i umiejętności z zakresu kursów „Konstrukcji Betonowych” na studiach I-go stopnia oraz wiedza i umiejętności wstępne wymagane przed przystąpieniem do tych kursów.
2	Znajomość norm EC0, EC1 i EC2 koniecznych do obliczania konstrukcji żelbetonowych.
3	Wiadomości i umiejętności z zakresu statyki konstrukcji przestrzennych.
4	Wiedza z zakresu teorii sprężystości płyt i powłok.
5	Wiedza z zakresu wykonawstwa konstrukcji betonowych.
6	Znajomość komputerowych arkuszy kalkulacyjnych lub programu Mathcad oraz wiedza i umiejętności modelowania konstrukcji w programach numerycznych.
<b>EFEKTY UCZENIA:</b>	
<b>Wiedza. Student zna i rozumie:</b>	
<b>EK1</b>	Ma uporządkowaną i zaawansowaną wiedzę na temat złożonych konstrukcji metalowych i betonowych z elementami BIM oraz konstrukcji drewnianych, zespolonych, murowych i budownictwa przemysłowego z elementami BIM. Zna główne tendencje rozwojowe dyscypliny Inżynieria lądowa i transport.
<b>Umiejętności. Student potrafi:</b>	
<b>EK2</b>	Potrafi korzystać z wiedzy z zakresu nauk ścisłych związanych z budownictwem z elementami BIM oraz na tej podstawie formułować i rozwiązywać zaawansowane problemy w konstrukcjach budowlanych i inżynierskich.

	Potrafi korzystać z zaawansowanych metod w celu pozyskania informacji i oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych z elementami BIM oraz planować i przeprowadzić eksperymenty, symulacje komputerowe w środowisku BIM i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi.
<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
<b>EK3</b>	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie budownictwa z elementami BIM oraz do uznawania wiedzy w nowo powstałych problemach poznawczych i praktycznych z zakresu technologii robót budowlanych oraz konstrukcji. Jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów. Jest gotów do podjęcia odpowiedzialnej roli zawodowej w dziedzinie budownictwa w zakresie technologii oraz projektowania konstrukcji budowlanych i inżynierskich z elementami BIM, przestrzegania etyki zawodowej oraz do przewodzenia grupie.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Charakterystyka geometryczna i klasyfikacja powłok	<b>2</b>
<b>W2</b>	Teoria powłok cienkich w stanie błonowym i zgięciowym	<b>2</b>
<b>W3</b>	Kształtowanie i wykonawstwo powłok	<b>2</b>
<b>W4</b>	Metody obliczania powłok. Przekrycia powłokowe konoidalne	<b>2</b>
<b>W5</b>	Powłoki cylindryczne. Przykład numeryczny	<b>2</b>
<b>W6</b>	Powłoki wypukłe o podwójnej krzywiznie	<b>4</b>
<b>W7</b>		
<b>W8</b>	Przekrycia namiotowe. Przykład numeryczny	<b>2</b>
<b>W9</b>	Przekrycia tarczownicowe. Przykład numeryczny	<b>2</b>
<b>W10</b>	Przekrycia wiszące	<b>2</b>
<b>W11</b>	Konstrukcje siatkobetonowe	<b>2</b>
<b>W12</b>	Zbiorniki na ciecz. Przykład numeryczny	<b>2</b>
<b>W13</b>	Chłodnie kominowe	<b>2</b>
<b>W14</b>	Zbiorniki na materiały sypkie. Przykład numeryczny	<b>4</b>
<b>W15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1</b>	Wprowadzenie do projektu	<b>2</b>
<b>Pr2</b>	Wstępny dobór geometrii konstrukcji i zestawienie obciążeń stałych, zmiennych i montażowych.	<b>2</b>
<b>Pr3</b>	Budowa modelu numerycznego obiektu	<b>4</b>
<b>Pr4</b>		
<b>Pr5</b>	Budowa numerycznych modeli obciążeń	<b>4</b>
<b>Pr6</b>		
<b>Pr7</b>	Obliczenia sił wewnętrznych od poszczególnych obciążeń	<b>2</b>
<b>Pr8</b>	Dyskusja wyników i kombinatoryka	<b>2</b>
<b>Pr9</b>	Dyskusja wyników kombinatoryki i ustalenie danych wyjściowych do obliczeń zbrojenia	<b>2</b>
<b>Pr10</b>	Obliczanie zbrojenia ręcznie i w programie do modelowania. Dyskusja rezultatów	<b>4</b>
<b>Pr11</b>		
<b>Pr12</b>	Sporządzenie dokumentacji opisowej	<b>2</b>
<b>Pr13</b>	Sporządzenie dokumentacji rysunkowej w programie CAD	<b>6</b>
<b>Pr14</b>		
<b>Pr15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.
2.	Zajęcia projektowe.
3.	Materiały autorskie wykładowcy
4.	Literatura.
SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
F02	ocena wykonania poszczególnych etapów projektu
P01	ocena podsumowująca z projektu
P02	ocena zapoznania się z wiedzą o konstrukcjach cienkościennych

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
1.5	Egzamin	2
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>38</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,48</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
LITERATURA PODSTAWOWA	
1.	Grabiec K.: Żelbetowe konstrukcje cienkościenne, PWN, Warszawa-Poznań 1999
2.	Kobiak J., Stachurski W.: Konstrukcje żelbetowe, tom IV, Arkady, Warszawa 1991
3.	Walkus B.: Podstawy projektowania betonowych przekryć powłokowych, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1991
4.	Lundgren H.: Powłoki walcowe, Arkady, Warszawa 1963
5.	Girkmann K.: Dźwigary powierzchniowe, Arkady, Warszawa 1957
6.	Nowacki W.: Dźwigary powierzchniowe, PWN, Warszawa 1979
7.	Gąckowski R.: Siatkobeton-właściwości i zastosowanie. Skrypt Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1994
8.	PN-EN 1990:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.

9.	PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji
10.	PN-EN 1990:2004/AC:2008 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
11.	PN-EN 1990:2004/Ap1:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
12.	PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, oddziaływania użytkowe w budynkach.
13.	PN-EN 1991-1-1:2004/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, oddziaływania użytkowe w budynkach.
14.	PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
15.	PN-EN 1991-1-4:2008/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wiatru.
16.	PN-EN 1991-1-4:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wiatru.
17.	PN-EN 1991-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki.
18.	PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Gould P.L.: Analysis of Shells and Plates, Springer-Verlag, New York 1988
2.	Varghese P.C.: Advanced Reinforced Concrete Design, 2/E
3.	Mosley W.H., Hulse R., Bungey J.H.: Reinforced Concrete Design: To Eurocode 2
4.	Varghese P.C.: Design of Reinforced Concrete Shells and Folded Plates, PHI Learning Private Limited, New Delhi 2010. ISBN-978-81-203-4111-1
5.	Praca pod red. Ajdukiewicza A.: Eurokod 2. Podręczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych, Polski Cement, Kraków 2009.

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EK1</b>	K2_W03	C01, C02, C03	W1÷W15	1,2,3,4	F01, P02
<b>EK2</b>	K2_U01, K2_U03	C01, C02, C03	Pr1÷Pr15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
<b>EK3</b>	K2_K01, K2_K03	C02, C03	Pr1÷Pr15	2,3,4	F01, F02, P01

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EK1</b>	
<b>2,0</b>	Student zna jedynie podstawowe terminy z zakresu geometrii przekryć i ma pobieżną znajomość teorii powłok cienkich. Zna pobieżnie zasady pracy poszczególnych rodzajów powłok.
<b>3,0</b>	Student uzupełnił wiedzę z zakresu powłok cienkich i ich geometrii, ale nie potrafi tej wiedzy wykorzystać i zinterpretować. Zna zasady pracy poszczególnych rodzajów powłok i zasady ich zbrojenia, ale nie potrafi ich zastosować.
<b>4,0</b>	Student uzupełnił wiedzę z zakresu powłok cienkich i ich geometrii, i potrafi tą wiedzę zinterpretować. Zna zasady pracy poszczególnych rodzajów powłok i zasady ich zbrojenia, ale potrzebuje pomocy w zastosowaniu jej do prostych przypadków.

5,0	Student rozszerzył wiedzę z zakresu powłok cienkich i ich geometrii, i potrafi tą wiedzę zinterpretować i wykorzystać. Zna zasady pracy poszczególnych rodzajów powłok i zasady ich zbrojenia i potrafi zastosować tą wiedzę do złożonych przypadków powłok.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi wykorzystać wiedzy objętej wykładem do zadanego projektu i nie zna wymaganych norm. Wymaga szczegółowej kontroli pracy nad projektem. Nie potrafi samodzielnie zbudować procedury symulacyjnej i nie rozumie jej. Nie rozumie specyfiki konstrukcji.
3,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę objętą wykładem do zadanego projektu, zapoznał się z wymaganymi normami, ale ma problemy z ich interpretacją. Potrafi przedstawić ogólny zarys projektu, wymaga kontroli przy realizacji projektu już na etapie wstępnym wykorzystania norm. Potrafi z pomocą zbudować procedurę symulacyjną, ale nie potrafi zinterpretować wyników i wyciągnąć wnioski. Identyfikuje i rozumie tylko część zagadnień technicznych występujących w projekcie, a ich wpływ na pracę konstrukcji nie jest dla niego wystarczająco zrozumiały.
4,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę objętą wykładem do zadanego projektu, zapoznał się z wymaganymi normami, nie ma problemów z interpretacją zawartych w nich zaleceń, ale potrzebuje nieco pomocy w wyciągnięciu właściwych wniosków. Potrafi ponadto zidentyfikować zagadnienia złożone w wykonywanym projekcie, ale wymaga nadzoru na etapie zastosowania zaleceń normowych. Potrafi samodzielnie zbudować procedurę symulacyjną, ale interpretacja wyników i wyciągnięte wnioski wymagają korekty. Identyfikuje i rozumie większość zagadnień technicznych występujących w projekcie i potrafi ustalić ich związek z pracą konstrukcji.
5,0	Student potrafi wykorzystać wiedzę objętą wykładem do zadanego projektu, zapoznał się z wymaganymi normami, nie ma problemów z interpretacją zawartych w nich zaleceń oraz potrafi dokonać oceny ich przydatności. Potrafi zidentyfikować zagadnienia złożone w wykonywanym projekcie i wymaga co najwyżej niewielkiego nadzoru nad realizacją projektu. Potrafi samodzielnie zbudować procedurę symulacyjną, przy interpretacji wyników i wnioskowaniu popełnia co najwyżej mało istotne błędy. Identyfikuje i rozumie wszystkie zagadnienia techniczne występujące w projekcie, potrafi ustalić ich związek z pracą konstrukcji i prawidłowo ustalić zakres obliczeń.
<b>EK3</b>	
2,0	Student wykonuje powierzone mu zadania bez zaangażowania, nieterminowo i niestarannie. Biernie uczestniczy w zajęciach i nie wykazuje zainteresowania powierzonym zadaniem, pracuje niesamodzielnie.
3,0	Student wykonuje zadania z małym zaangażowaniem, nieterminowo. Angażuje się sporadycznie we współpracę, wykazuje słabe zdolności decyzyjne, wykazuje niewielką samodzielność.
4,0	Student wykonuje zadania ze sporym zaangażowaniem, terminowo, ale nie wykazuje się kreatywnością, a interpretacja rezultatów obliczeń budzi zastrzeżenia. Angażuje się często we współpracę, wykonuje zadania z zaangażowaniem, z dużą samodzielnością.
5,0	Student wykonuje zadania z zaangażowaniem, terminowo, czynnie uczestniczy w zajęciach i wykazuje się kreatywnością, a interpretacja rezultatów obliczeń nie budzi zastrzeżeń. Wykonuje zadania z pełnym zaangażowaniem, czynnie uczestniczy w zajęciach, wykazuje pełną samodzielność.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 7. Konstrukcje drewniane z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Konstrukcje drewniane z elementami BIM <i>Timber structures with BIM elements</i>			WB-BIM-D2-KDBIM-01			I	01
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	-	-	30	-	TAK	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych</i>							
tel./fax: +48 34 3250 924				mail: <a href="mailto:kipb.wb@pcz.pl">kipb.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
<i>dr. hab. inż. Jacek Selejdak, prof PCZ</i>				mail: <a href="mailto:jacek.selejdak@pcz.pl">jacek.selejdak@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Mariusz Urbański</i>				mail: <a href="mailto:mariusz.urbanski@pcz.pl">mariusz.urbanski@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Rozumienie istotę konstrukcji drewnianych jako obiektów budowlanych.
C02	Nabywanie umiejętności projektowania i obliczania nośności zaawansowanych przekrojów elementów drewnianych w budownictwie według SGN i SGU.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu budownictwa ogólnego i mechaniki teoretycznej
2	Podstawowe wiadomości z wytrzymałości materiałów oraz umiejętność obliczania wskaźników wytrzymałościowych przekrojów.
3	Umiejętność korzystania z norm Eurokod, Eurokod 1, Eurokod 5 oraz literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę niezbędną do rozumienia pracy zaawansowanych konstrukcji drewnianych. Zna tendencje rozwojowe z zakresu budownictwa drewnianego
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych materiałów, w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji drewnianych, także w języku obcym
Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EK3	optymalnego i odpowiedzialnego projektowania konstrukcji drewnianych z poszanowaniem środowiska naturalnego i społecznego



<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1,2</b>	Wiadomości ogólne na temat drewna. Rozwój budownictwa drewnianego.	<b>2</b>
<b>W3,4</b>	Struktura, budowa i właściwości drewna.	<b>2</b>
<b>W5,6</b>	Drewno stosowane w budownictwie.	<b>2</b>
<b>W7,8</b>	Właściwości mechaniczne drewna i materiałów drewnopochodnych. Ochrona drewna przed korozją biologiczną.	<b>2</b>
<b>W9,10</b>	Złącza konstrukcji drewnianych. Połączenia klejone. Połączenia mechaniczne. Łączniki.	<b>2</b>
<b>W11,12</b>	Naprężenia dopuszczalne oraz charakterystyki materiałowe dla drewna.	<b>2</b>
<b>W13,14</b>	Ogólne zasady wymiarowania konstrukcji drewnianych rozciąganych i ściskanych.	<b>2</b>
<b>W15,16</b>	Sprawdzanie nośności wg teorii II rzędu. Wymiarowanie elementów zginanych. Obliczanie na ścinanie i skręcanie.	<b>2</b>
<b>W17,18</b>	Sprawdzanie nośności wg teorii II rzędu. Wymiarowanie elementów zginanych. Obliczanie na ścinanie i skręcanie.	<b>2</b>
<b>W19,20</b>	Projektowanie belek jednoprzęsłowych i ciągłych. Konstrukcje kratowe.	<b>2</b>
<b>W21,22</b>	Drewniane konstrukcje dachowe. Więźby dachowe. Rodzaje dachów. Obliczanie odkształceń. Drewniane dźwigary powierzchniowe.	<b>2</b>
<b>W23,24</b>	Drewniane konstrukcje dachowe. Więźby dachowe. Rodzaje dachów. Obliczanie odkształceń. Drewniane dźwigary powierzchniowe.	<b>2</b>
<b>W25,26</b>	Przykłady rozwiązań konstrukcji drewnianych: oparcia belek, przeguby, naroża ram.	<b>2</b>
<b>W27,28</b>	Drewniane konstrukcje ramowe. Drewniane konstrukcje przestrzenne.	<b>2</b>
<b>W29,30</b>	Stężenia konstrukcji drewnianych.	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1,2</b>	Omówienie norm i literatury do konstrukcji drewnianych.	<b>2</b>
<b>Pr3,4</b>	Wydanie tematów projektu. Omówienie harmonogramu pracy.	<b>2</b>
<b>Pr5,6</b>	Przyjęcie wstępnych wymiarów konstrukcji oraz zestawienie obciążeń. Kombinacja obciążeń dla konstrukcji drewnianych.	<b>2</b>
<b>Pr7,8</b>		<b>2</b>
<b>Pr9,10</b>	Modele obliczeniowe konstrukcji drewnianych.	<b>2</b>
<b>Pr11,12</b>	Obliczenia statyczne na podstawie modelu konstrukcji.	<b>2</b>
<b>Pr13,14</b>	Analiza wyników obliczeń.	<b>2</b>
<b>Pr15,16</b>	Korekty wymiarów konstrukcji.	<b>2</b>
<b>Pr17,18</b>	Omówienie norm i literatury do konstrukcji drewnianych.	<b>2</b>
<b>Pr19,20</b>	Wydanie tematów projektu. Omówienie harmonogramu pracy.	<b>2</b>
<b>Pr21,22</b>	Obliczenia złącz elementów drewnianych.	<b>2</b>
<b>Pr23,24</b>		<b>2</b>
<b>Pr25,26</b>	Sporządzenie dokumentacji opisowej projektu.	<b>2</b>
<b>Pr27,28</b>	Sporządzenie dokumentacji rysunkowej projektu.	<b>2</b>
<b>Pr29,30</b>	Zaliczenie projektu	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład: prezentacja multimedialna treści wykładów.	
<b>2.</b>	Projekt: prezentacja multimedialna, dyskusja.	
<b>3.</b>	Materiały autorskie wykładowcy. Literatura. Normy z konstrukcji drewnianych.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
<b>F02</b>	Ocena wykonania projektu poza zajęciami.	

<b>P01</b>	Ocena analizy wyników obliczeń sił wewnętrznych i kombinatoryki obciążeń.
<b>P02</b>	Ocena wykonania dokumentacji opisowej i graficznej konstrukcji drewnianej.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>projekt</b>	30
1.5	Egzamin	2
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>38</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,48</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Kotwica J.: Konstrukcje drewniane w budownictwie tradycyjnym. Arkady. Warszawa 2006.
2.	Nożyński W.: Przykłady obliczeń konstrukcji budowlanych z drewna. WSiP. Warszawa 1994.
3.	Mielczarek Z.: Budownictwo drewniane. Arkady. Warszawa 1994.
4.	Neuhaus H.: Budownictwo drewniane. PWT. Rzeszów 2008.
5.	PN-B-03150:2000/Az3:2004 Konstrukcje drewniane – Obliczenia statyczne i projektowanie.
6.	PN-EN 338:2004 Drewno konstrukcyjne – Klasy wytrzymałości.
7.	PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, oddziaływania użytkowe w budynkach.
8.	PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
9.	PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatrem.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	PN-EN 12369-1:2002 Płyty drewnopochodne – Wartości charakterystyczne do projektowania – Część 1: Płyty OSB, płyty wiórowe i płyty pilśniowe.
2.	PN-EN 1995-1-1 kwiecień 2010. Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

## V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W02	C01-C02	C01,C02	W1-W30	1,2,3,4
EK2	K2_U02 K2_U05	C01-C02	C01,C02	W1-W30 P1-P15	2,3,4
EK3	K2_K02 K2_K03	C01-C02	C01,C02	P1-P30	2,3,4

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student zna jedynie podstawowe terminy dotyczące konstrukcji drewnianych.
3,0	Student uzupełnił wiedzę o nową terminologię i symbole dotyczące konstrukcji drewnianych oraz ogólną znajomość zaawansowanych metod modelowania konstrukcji drewnianych.
4,0	Student potrafi szczegółowo objaśnić pracę dowolnych konstrukcji drewnianych oraz obciążeń działających na nich. Zna zaawansowane metody modelowania konstrukcji drewnianych.
5,0	Student potrafi ponadto wykorzystać w praktyce zaprojektowane obiekty drewniane stosując zaawansowane metody obliczeniowe oraz zidentyfikować zagrożenia środowiskowe, zna metody zapobiegania ich skutkom.
<b>EK2</b>	
2,0	Student zna pobieżnie zasady modelowania i pracy poszczególnych elementów konstrukcji.
3,0	Student zna zasady modelowania i pracy elementów konstrukcyjnych ale ma kłopoty z ich interpretacją, zna pobieżnie zasady wymiarowania w konstrukcjach drewnianych.
4,0	Student potrafi prawidłowo wykonać i zinterpretować zaawansowane modele obliczeniowe konstrukcji drewnianych oraz określić ich zastosowanie, zna zasady wymiarowania poszczególnych elementów konstrukcji drewnianych.
5,0	Student zna ponadto szczegółowo zaawansowane zasady i cele obliczania konstrukcji drewnianych według SGN i SGU oraz rozumie ich wagę.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie zna podstawowych źródeł literatury do projektowania konstrukcji drewnianych.
3,0	Student zna obowiązujący zbiór norm i potrafi wykorzystać je niezależnie od siebie.
4,0	Student potrafi wykorzystać wszystkie normy i powiązać je w całym procesie projektowania konstrukcji.
5,0	Student potrafi ponadto uzupełnić wiadomości podane w normach o wiedzę podaną w literaturze fachowej.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>

3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 8. Architektura współczesna, a zagadnienia zrównoważonego rozwoju środowiska



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM  
drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Architektura współczesna, a zagadnienia zrównoważonego rozwoju środowiska <i>Contemporary architecture and the issues of sustainable development of the environment</i>				WB-BIM-D2-AWZZR-01		I	01
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	15	0	0	0	NIE	3	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra</b>							
tel./fax: +48 34 3250 965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
Dr inż. arch. Nina Sołkiewicz-Kos				mail: <a href="mailto:n.solkiewicz-kos@pcz.pl">n.solkiewicz-kos@pcz.pl</a>			
Dr. inż. Malwina Tubielewicz - Michalczuk				mail: <a href="mailto:m.tubielewicz-michalczuk@pcz.pl">m.tubielewicz-michalczuk@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Zrozumienie podstawowych zasad kształtowania elementów zrównoważonego środowiska kulturowego i przyrodniczego
C02	Zrozumienie podstawowych zasad kształtowania elementów zrównoważonego środowiska kulturowego i przyrodniczego w skali regionalnej i krajowej.
C03	Przygotowanie studentów do podjęcia tematyki związanej z zagadnieniami zrównoważonego środowiska kulturowego i przyrodniczego
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Podstawowe wiadomości dotyczące kształtowania zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego
2	Znajomość podstawowych definicji i problemów dotyczących kształtowania zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego.
3	Umiejętność zwrócenia uwagi na najistotniejsze czynniki warunkujące rozwój zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego, społecznego i przyrodniczego.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	Student zna i rozumie pojęcia związane z koncepcją zrównoważonego środowiska kulturowego i przyrodniczego
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	Student potrafi ocenić przydatność zaawansowanych metod i narzędzi służących do rozwiązywania interdyscyplinarnych zadań dotyczących zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego

Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EK3	Student jest gotów do brania odpowiedzialności za kształtowanie środowiska przyrodniczego i krajobrazu kulturowego, w tym za zachowanie dziedzictwa regionu, kraju i Europy.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - Wykłady		Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do wykładu. Omówienie wymagań zaliczeniowych oraz zawartości treści sylabusu. Przedmioty powiązane z treścią wykładów – w ramach kształcenia na I stopniu na kierunku BIM. Podstawowe pojęcia i terminy : środowisko naturalne, środowisko kulturowe, środowisko zrównoważone, ekorozwój, inne.	2
W2	Aspekty rozwoju w ramach cywilizacji zachodniej. Rewolucja przemysłowa .Dynamika rozwoju i postęp technologiczny .Procesy urbanizacji jako konsekwencja rewolucji przemysłowej i ich wpływ na przyrodę. Studium przypadku.	2
W3	Koncepcja przejścia od „consumption culture” do „ saving culture”. Era post-industrialna i dygitalna. Zmiany środowiska wobec rozwoju cywilizacji -pojęcie antropocenu . Idea antropocenu .	2
W4	Omówienie koncepcji antropocenu (c,d.)wraz z określeniem zagrożeń warunków środowiskowych. Studium przypadku.	2
W5	Koncepcja „cyklu zamkniętego” w procesie budowlanym , jako odpowiedź na ideę ”saving culture”. Studium przypadku .	2
W6	Próba określenia warunków i wytycznych projektowania struktur architektonicznych i urbanistycznych w kontekście równowagi środowiska naturalnego i kulturowego.	2
W7	Architektura jako element dopełniający naturalne środowisko. Ekologiczne uwarunkowania budowy formy architektonicznej i urbanistyczne konsekwencje rozwoju cywilizacyjnego. Wybrane przykłady projektowe . Studium przypadku -korytarze ekologiczne a migracja gatunków.	2
W8	Rola zieleni – składnika architektury krajobrazu. Zieleń w architekturze - architektura w zieleni.	2
W9	Bionika architektury – podstawowe założenia projektowania. Prezentacja wybranych projektów	2
W10	Energia i architektura – wpływ energii odnawialnej na formy i struktury architektury współczesnej – energia solarna.	2
W11	Energia i architektura – wpływ energii odnawialnej na formy i struktury architektury współczesnej – biomasa, energia wiatrowa.	2
W12	Energia i architektura – wpływ energii odnawialnej na formy i struktury architektury współczesnej – energia geotermalna i wodna, inne rozwiązania.	2
W13	Ocena aktualnego stanu architektury ( w tym w Polsce ) i problemów, z którymi konfrontują się współcześni architekci. Rola inżynierów budownictwa w procesie projektowania artefaktów architektonicznych nowej ery.	2
W14	Przykłady miast realizujących koncepcję zrównoważonego rozwoju.	2
W15	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu-	30
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Zapoznanie się z materiałami źródłowymi, omówienie zakresu ćwiczeń.	1
Cw2 Cw3	Określenia terenów biologicznie czynnych w warunkach działek inwestycyjnych na terenie miejskim.	2
Cw4 Cw5	Określenia terenów biologicznie czynnych w warunkach działek inwestycyjnych na terenie wiejskim	2
Cw6 Cw7	Fasada budynku jako próba równoważenia środowiska przyrodniczo - kulturowego w przestrzeni miejskiej. Zaprojektuj "zieloną" fasadę budynku w przestrzeni miejskiej, 1:100/1:50. Rozwiązanie technologii ściany zewnętrznej. Przekrój przez ścianę zewnętrzną 1: 50.	2

<b>Cw8</b> <b>Cw9</b>	Fasada budynku jako próba równoważenia środowiska przyrodniczo - kulturowego w przestrzeni miejskiej. Rozwiązanie technologii ściany zewnętrznej z materiałów naturalnych - drewno. Zaprojektuj fasadę budynku- 1:100/1:50 Przekrój przez ścianę zewnętrzną 1: 50.	2
<b>Cw10</b> <b>CW11</b>	Fasada budynku jako próba równoważenia środowiska przyrodniczo - kulturowego w przestrzeni miejskiej. Rozwiązanie technologii ściany zewnętrznej w budynku istniejącym biorąc pod uwagę zagadnienia ekologiczne i termiczne . Zaprojektuj fasadę budynku- 1:100/1:50. Przekrój przez ścianę zewnętrzną 1: 50.	2
<b>Cw12</b> <b>Cw13</b>	Zaprojektuj strukturę architektoniczną - kładki/ przejścia jako formy korytarza ekologicznego dla zwierząt małych przez drogę krajową	2
<b>Cw14</b>	Podsumowanie zajęć: omówienie najważniejszych zagadnień dotyczących zrównoważonego rozwoju środowiska kulturowego i przyrodniczego	1
<b>Cw15</b>	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.	
2.	Podręczniki, skrypty.	
3.	Programy komputerowe.	
4.	Autorskie materiały i skrypty.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena stopnia opanowania wiedzy objętej programem nauczania	
<b>F02</b>	Ocena aktywności i wykonania zadań w ramach ćwiczeń	
<b>P01</b>	Ocena poziomu zrozumienia zagadnień dotyczących przedmiotu	
<b>P02</b>	Ocena stopnia opanowania wiedzy z przedmiotu. Ocena kolokwium zaliczeniowych.	
<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	<b>30</b>
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	<b>15</b>
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	<b>0</b>
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	<b>0</b>
<b>1.5</b>	Egzamin	<b>0</b>
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	<b>10</b>
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	<b>0</b>
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	<b>0</b>
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	<b>10</b>
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	<b>0</b>
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	<b>10</b>
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>30</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,80</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>0,00</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Domański R. (2012), Ewolucyjna gospodarka przestrzenna, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.
2.	Kozłowski S. (1997), W drodze do ekorozwoju, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3.	Lorens P. (2013), Równoważenie rozwoju przestrzennego miast polskich, Politechnika Gdańska, Wydział Architektury, Gdańsk.
4.	Mierzejewska L. (2010), Rozwój zrównoważony miasta. Zagadnienia poznawcze i praktyczne, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. A. Mickiewicza, Poznań.
6.	Ekologiczny, Zeszyty Zielonej Akademii1/1997
7.	Wehle-Strzelecka S.: Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym, Monografia 312, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2004.
8.	Frysztański K., Kwaśniewicz W. (red.) Przemiany społeczności miejskich w Polsce. Uwarunkowania i potrzeby rozwoju miast. t.2, U. J., Kraków 1994.
9.	Sumień T., Kreacja i percepcja architektury miasta, Warszawa 1989.
10.	Szolginia W., Estetyka miasta, Arkady, Warszawa 1981.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Ernest Neufert, Podręcznik projektowania architektoniczno budowlanego, Arkady, Warszawa 2003.
2.	Chmielewski J. M.; Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast.. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.
3.	Wnuk R.: Budowa domu pasywnego w praktyce. „Przewodnik Budowlany”, Warszawa 2006..
4.	Mikoś J.: Budownictwo ekologiczne. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000.

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EK1</b>	K2_W05	C01-C03	W1-W15 Cw1-Cw15	1,2,3,4	F01 F02 P01 P02
<b>EK2</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U04, K2_U06	C01-C03	W1-W15 Cw1-Cw15	1,2,3,4	F01 F02 P01 P02
<b>EK3</b>	K2_U01, K2_U02, K2_U03	C01-C03	W1-W15 Cw1-Cw15	1,2,3,4	F01 F02 P01 P02



VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna pojęć oraz zagadnień związanych z funkcjonowaniem podstawowych elementów zrównoważonego środowiska kulturowego i przyrodniczego.
3,0	Student uzupełnił wiedzę o podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące funkcjonowania podstawowych elementów zrównoważonego środowiska kulturowego i przyrodniczego
4,0	Student posiada wiedzę pozwalającą ponadto szczegółowo objaśnić zagadnienia z zakresu funkcjonowania zrównoważonego środowiska kulturowego i przyrodniczego
5,0	Student posiada wiedzę pozwalającą ponadto samemu ocenić zasady funkcjonowania zrównoważonego środowiska kulturowego i przyrodniczego
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi prawidłowo ocenić planów rozwojowych w zakresie zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego.
3,0	Student potrafi prawidłowo ocenić plany rozwojowe w zakresie zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego
4,0	Student potrafi uzasadnić zastosowanie planów rozwojowych w zakresie zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego.
5,0	Student potrafi ponadto określić możliwość zastosowania różnych rozwiązań planów rozwojowych w zakresie zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie umie ocenić przydatności zaawansowanych metod i narzędzi służących do rozwiązywania interdyscyplinarnych zadań dotyczących zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego.
3,0	Student potrafi ocenić przydatność w zakresie zastosowania zaawansowanych metod i narzędzi służących do rozwiązywania interdyscyplinarnych zadań dotyczących zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego.
4,0	Student potrafi uzasadnić poszczególne rozwiązania w zakresie zastosowania zaawansowanych metod i narzędzi służących do rozwiązywania interdyscyplinarnych zadań dotyczących zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego
5,0	Student potrafi sam podjąć dyskusję na temat potrzeb zastosowania zaawansowanych metod i narzędzi służących do rozwiązywania interdyscyplinarnych zadań dotyczących zrównoważonego środowiska przestrzennego w tym środowiska kulturowego i przyrodniczego
Ocena półroczowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półroczowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 9. Konstrukcje zespolone z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Konstrukcje zespolone z elementami BIM <i>Composite Structures with BIM elements</i>				WB-BIM-D2-KZBIM-01		I	01
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	NIE		3
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Budownictwa Lądowego</i>							
tel./fax: +48 34 3250 965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr hab. inż. Maciej Major, prof PCz</i>				mail: <a href="mailto:maciej.major@pcz.pl">maciej.major@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Jacek Nawrot</i>				mail: <a href="mailto:jacek.nawrot@pcz.pl">jacek.nawrot@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Anna Derlatka</i>				mail: <a href="mailto:anna.derlatka@pcz.pl">anna.derlatka@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Zrozumienie zasad konstruowania obiektów przy wykorzystaniu technologii BIM, których układ nośny stanowi konstrukcja zespolona.
C02	Nabywanie umiejętności projektowania konstrukcji zespolonych przy wykorzystaniu technologii BIM
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiadomości z zakresu podstaw konstrukcji metalowych z elementami BIM, BIM w konstrukcjach metalowych, projektowania metalowych obiektów w ujęciu BIM oraz podstaw konstrukcji zespolonych z elementami BIM.
2	Umiejętność korzystania z norm wykorzystywanych przy projektowaniu konstrukcji zespolonych.
3	Umiejętność modelowania konstrukcji z wykorzystaniem technologii BIM oraz tworzenia dokumentacji rysunkowej obiektu.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	Zasady dotyczące konstruowania, modelowania i projektowania obiektów, których układ nośny stanowi konstrukcja zespolona, zna i rozumie zasady prowadzenia badań naukowych w zakresie związanym z tematyką przedmiotu
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	Poprawnie dobrać odpowiedni układ konstrukcyjny obiektu, wykonać jego model w środowisku BIM, zaprojektować przekroje stalowo-betonowych belek stropowych oraz ich połączenia, potrafi zidentyfikować problemy naukowe w wykonywanym zadaniu i poddać je analizie.
Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EK3	jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania roli mgr inżyniera budownictwa w zakresie projektowania i realizacji konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM z równoczesnym poszanowaniem zasobów naturalnych.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Prezentacja celów przedmiotu, informacje wstępne, wprowadzenie do zagadnień związanych z modelowaniem budynków szkieletowych.	<b>2</b>
<b>W2</b>	Przypomnienie podstawowych informacji dotyczących projektowania konstrukcji zespolonych	<b>2</b>
<b>W3</b>	Schematy statyczno-konstrukcyjne budynków szkieletowych.	<b>2</b>
<b>W4</b>	Sporządzanie modelu geometrycznego budynku przy zastosowaniu technologii BIM	<b>2</b>
<b>W5</b>	Klasyfikacja obciążeń.	<b>2</b>
<b>W6</b>	Sporządzanie modelu do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych przy wykorzystaniu technologii BIM	<b>2</b>
<b>W7</b>	Analiza konstrukcji budynku ze stropami zespolonymi oraz tradycyjnymi stropami stalowo-betonowymi (bez zespolenia)	<b>2</b>
<b>W8</b>	Rozwiązania konstrukcyjne oraz zasady wymiarowania płyt stropowych stosowanych w stropach zespolonych.	<b>2</b>
<b>W9</b>	Pełnościenne belki zespolone.	<b>2</b>
<b>W10</b>	Zespolone belki ażurowe i kratowe.	<b>2</b>
<b>W11</b>	Słupy zespolone stalowo-betonowe.	<b>2</b>
<b>W12</b>	Sposoby zespolenia stosowane w stropach.	<b>2</b>
<b>W13</b>	Przegląd najnowszych badań w zakresie innowacyjnych rozwiązań konstrukcji zespolonych.	<b>2</b>
<b>W14</b>	Połączenia i węzły w konstrukcjach zespolonych.	<b>2</b>
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1</b>	Wprowadzenie, wydanie założeń projektowych, omówienie formy i zakresu wykonania projektu.	<b>2</b>
<b>Pr2</b>	Wybór układu konstrukcyjnego budynku, wykonanie modelu geometrycznego, eksport danych w formacie IFC w celu wykonania obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.	<b>6</b>
<b>Pr3</b>		
<b>Pr4</b>		
<b>Pr5</b>	Zestawienie obciążeń.	<b>2</b>
<b>Pr6</b>	Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe głównych elementów konstrukcji budynku.	<b>2</b>
<b>Pr7</b>	Modelowanie i obliczanie wybranych połączeń.	<b>2</b>
<b>Pr8</b>	Wymiarowanie belek drugorzędnych (żeber) wg Eurokodu 4.	<b>4</b>
<b>Pr9</b>		
<b>Pr10</b>	Wymiarowanie belek głównych (podciągów) wg Eurokodu 4.	<b>4</b>
<b>Pr11</b>		
<b>Pr12</b>	Wymiarowanie wybranych połączeń wg Eurokodu 3	<b>2</b>
<b>Pr13</b>	Analiza masy konstrukcji	<b>2</b>
<b>Pr14</b>	Wykonanie dokumentacji rysunkowej.	<b>2</b>
<b>Pr15</b>	Zaliczenie	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych	
<b>2.</b>	Programy komputerowe: Tekla Structures, Advances Design, IdeaStatica, Robot Structural Analysis	
<b>3.</b>	Literatura: normy europejskie w zakresie przedmiotu, katalogi producentów wyrobów stalowych	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena umiejętności wykonania modelu BIM budynku	
<b>F02</b>	Ocena postępów realizacji zadania projektowego	

P01	Ocena znajomości i umiejętności odpowiednich procedur obliczeniowych w zakresie projektowania konstrukcji zespolonych
P02	Ocena zapoznania się z wiedzą szczegółową i jej podbudową teoretyczną w kontekście związku z procedurami w zakresie modelowania i projektowania budynków w konstrukcji zespolonej.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>ćwiczenia</b>	-
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>laboratorium</b>	-
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>projekt</b>	30
1.5	Egzamin	-
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	-
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	-
2.3	Przygotowanie własnego projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	-
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>20</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>80</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,25</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1,50</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
LITERATURA PODSTAWOWA	
1.	Podręcznik użytkownika programów: Tekla Structures, Advance Design, IdeaStatica, Robot Structural Analysis.
2.	Łubiński M., Żółtowski W.: Konstrukcje metalowe Część II, Arkady, Warszawa 2004
3.	Biegus A.: Stalowe budynki halowe, Arkady, Warszawa 2008
4.	Kucharczuk W., Labocha S.: Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe budynków, Arkady, Warszawa 2007
5.	Tomana A.: BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy standardy, narzędzia, Kraków 2015
6.	Kumar B.: A Practical Guide to Adopting BIM in Construction Projects, Whittles Publishing, United Kingdom 2015
7.	Garber R.: BIM Design. Realising the Creative Potential of Building Information Modeling, John Wiley & Sons Inc., United States 2014
8.	Żybertowicz M., Bogucki W.: Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, Warszawa 2008
9.	PN-EN 1991-3: 2009 Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 3: Oddziaływania wywołane dźwignicami i maszynami.
10.	PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
11.	PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

12.	PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
13	PN-EN 1994-1-1 Eurokod 4: Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych, Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
14.	PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, oddziaływania użytkowe w budynkach.
15.	PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
16.	PN-EN 1991-1-4:2008/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływanie wiatru.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Kozłowski A. (red.) Konstrukcje stalowe. Przykłady obliczeń według PN-EN 1993-1, Część pierwsza, Wybrane elementy i połączenia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010
2.	Katalogi producentów łączników do stropów zespolonych.

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EK1</b>	K2_W03	C01 C02	W1-W15 Pr1-Pr15	1, 2, 3	P01, P02 F01, F02
<b>EK2</b>	K2_U01 K2_U03 K2_U04	C01 C02	W2-W15 Pr2-Pr14	1, 2, 3	P01, P02 F01, F02
<b>EK3</b>	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C01 C02	W1-W15 Pr2-Pr14	1, 2, 3	P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EK1</b>	
<b>2,0</b>	Student zna jedynie podstawowe wiadomości dotyczące modelowania i budynków w konstrukcji zespolonej.
<b>3,0</b>	Uzupełnił wiedzę i zna nowe rozwiązania w zakresie modelowania i projektowania budynków.
<b>4,0</b>	Zna odpowiednie rozwiązanie adekwatne do podanych założeń.
<b>5,0</b>	Zna różnice w pracy poszczególnych układów konstrukcyjnych pozwalające na wybranie rozwiązania najkorzystniejszego i uzasadnienie swojego wyboru, posiada wiedzę umożliwiającą sformułowanie i rozwiązanie problemu naukowego w obszarze przedmiotu zadania.
<b>EK2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi poprawnie zamodelować konkretnego rozwiązania konstrukcji budynku i przeprowadzić stosownych obliczeń w tym zakresie, nie potrafi korzystać z podstawowych źródeł literatury koniecznych do projektowania.
<b>3,0</b>	Potrafi zamodelować konkretne rozwiązanie i przeprowadzić stosowne obliczenia w tym zakresie ale ma kłopoty z ich interpretacją, student potrafi poprawnie korzystać ze źródeł literaturowych dotyczących tematyki przedmiotu.
<b>4,0</b>	Potrafi sporządzić współgrające ze sobą modele: geometryczny i statyczno-wytrzymałościowy, zaprojektować połączenia między głównymi elementami konstrukcyjnymi, potrafi wykonać obliczenia analityczne głównych elementów konstrukcyjnych wg Eurokodu 4.
<b>5,0</b>	Potrafi ponadto zinterpretować przyjęte rozwiązania, przeprowadzić dyskusję rozwiązań alternatywnych, uzasadniając słuszność dokonanego wyboru oraz rozpoznać problemy naukowe związane z wykonywanym zadaniem i poddać je analizie.

<b>EK3</b>	
<b>2,0</b>	Nie ma świadomości konieczności samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu projektowania budynków w konstrukcji zespólonej przy wykorzystaniu technologii BIM, nie jest do tego gotów, nie jest gotów do odpowiedzialnego wypełniania roli mgr inżyniera budownictwa w zakresie projektowania i realizacji konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM.
<b>3,0</b>	Ma świadomość konieczności samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy zakresu projektowania budynków w konstrukcji zespólonej przy wykorzystaniu technologii BIM i jest do tego gotów w stopniu podstawowym.
<b>4,0</b>	Ma świadomość odpowiedzialności jaką niesie za sobą wypełnianie roli mgr inżyniera budownictwa w zakresie projektowania i realizacji konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM ale wypełnia tę rolę w stopniu podstawowym.
<b>5,0</b>	Jest gotów w najwyższym stopniu do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy z zakresu projektowania budynków w konstrukcji zespólonej oraz do odpowiedzialnego wypełniania roli mgr inżyniera budownictwa w zakresie projektowania i realizacji konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM.
Ocena półówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>3.</b>	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>4.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 10. Zaawansowane modelowanie graficzne BIM w budownictwie



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne

### Karta Opisu Przedmiotu



Nazwa przedmiotu		Kod przedmiotu		Rok / Semestr		
Zaawansowane modelowanie graficzne BIM w budownictwie <i>Advanced BIM graphic modeling in construction</i>		WB-BIM-D2-ZMGRA-01		I	01	
Rodzaj przedmiotu	Profil		Poziom kształcenia			
obieralny	ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć					ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium		Egzamin
0	0	30	0	0	NIE	2
Jednostka prowadząca przedmiot:						
<i>Katedra Budownictwa Lądowego</i>						
tel./fax: +48 34 3250 965			mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:						
<i>Dr inż. Aleksandra Repelewicz</i>			mail: <a href="mailto:aleksandra.repelewicz@pcz.pl">aleksandra.repelewicz@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Malwina Tubielewicz-Michalczuk</i>			mail: <a href="mailto:m.tubielewicz-michalczuk@pcz.pl">m.tubielewicz-michalczuk@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
C01	Poznanie normowych zasad projektowania obiektów mieszkalnych budownictwa jednorodzinne.
C02	Umiejętność sporządzania dokumentacji projektowej, budowlanej, architektonicznej przy użyciu programu graficznego ArchiCAD.
C03	Poznanie zasad modelowania BIM i wizualizacji obiektów przestrzennych.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
1	Ogólna wiedza z zakresu wykonywania rysunku budowlanego.
2	Podstawowe umiejętności planowania funkcji w budynkach mieszkalnych.
3	Umiejętność obsługi komputera.
<b>EFEKTY UCZENIA:</b>	
<b>Wiedza. Student zna i rozumie:</b>	
EK1	Ma wiedzę z zakresu modelowania graficznego BIM i wizualizacji obiektów przestrzennych w programie komputerowym ArchiCAD.
<b>Umiejętności. Student potrafi:</b>	
EK2	Student potrafi zweryfikować poprawność wykonania projektu architektonicznego-budowlanego jednorodzinne obiektu mieszkalnego z zasadami normowymi, potrafi wykonać rysunki 2D i 3D korzystając z programu graficznego ArchiCAD. Potrafi planować rozwój zawodowy przez całe życie oraz podejmować wiodącą rolę w zespole.
<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
EK3	Student jest gotów do pracy indywidualnej oraz zespołowej w celu rozwiązywania problemów z zakresu modelowania graficznego BIM, jest gotów i ma świadomość konieczności zasięgnięcia opinii innych ekspertów.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Wprowadzenie do przedmiotu: wydanie kart i zapoznanie z treścią prac laboratoryjnych, poznanie podstawowych programów komputerowych do modelowania graficznego.	2
<b>L2</b>	Wstępne opracowanie indywidualnego obiektu mieszkalnego. Dobór kształtu, kubatury i funkcjonalności budynku.	2
<b>L3</b>	Wstęp do modelowania przestrzennego w programie komputerowym ArchiCAD. Indywidualne ustawienia początkowe, struktura budynku oraz zasady modelowania.	2
<b>L4</b>	Przedstawienie podstawowych funkcji modelowania obiektu przestrzennego: ściany, stropy, okna, drzwi, schody, dach.	2
<b>L5</b>	Przedstawienie elementów wizualizacji układu funkcjonalno-przestrzennego wnętrza. Praca z bibliotekami (obiektami). Technologia GDL.	2
<b>L6</b>	Interaktywne przekroje i elewacje, tworzenie i ustawienie parametrów materiałów budowlanych.	2
<b>L7</b>	Modelowanie powierzchni (detale architektoniczne).	2
<b>L8</b>	Oświetlenie wirtualnego pomieszczenia. Reguły oświetlenia. Źródła światła.	2
<b>L9</b>	Tworzenie cyfrowego modelu terenu.	2
<b>L10</b>	Modelowanie graficzne strefy zewnętrznej otoczenia budynku.	2
<b>L11</b>	Przedstawienie problematyki wizualizacji oraz renderingu w programie komputerowym ArchiCAD.	2
<b>L12</b>	Tworzenie dokumentacji technicznej obiektu: (rzuty, przekroje, elewacje, detale, wizualizacje).	4
<b>L13</b>		
<b>L14</b>	Szablony i arkusze projektu.	2
<b>L15</b>	Prezentacja i omówienie wyników zajęć laboratoryjnych.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.	
<b>2.</b>	Programy komputerowe.	
<b>3.</b>	Przykłady projektów, materiały autorskie wykładowcy.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć, aktywny udział w zajęciach, stawianie przemyślanych pytań na temat wykonywanych zadań.	
<b>P01</b>	Ocena wykonania kolejnych etapów dokumentacji technicznej.	
<b>P02</b>	Ocena końcowa z przygotowania dokumentacji technicznej.	

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>wykłady</b>	0
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>laboratorium</b>	30
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>projekt</b>	0
<b>1.5</b>	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		



2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>20</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,20</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1,80</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1.	Karl-Heinz S., ArchiCAD 10, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007r.
2.	Podręcznik integracji CAD z BIM. Autodesk 2015.
3.	Markiewicz P., „Budownictwo ogólne dla architektów”, Wydawnictwo Archi-Plus, Kraków 2006r.
4.	Markiewicz P., „Detale projektowe dla architektów”, Wydawnictwo Archi-Plus, Kraków 2009r.
5.	Markiewicz P., „Kształtowanie architektury poprzez zmianę rozwiązań budowlanych”, Wydawnictwo Archi-Plus, Kraków 2006r.
6.	Neufert E. „Podręcznik projektowania architektoniczno-budowlanego”, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2011r.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Korzeniewski W., „Projektowanie mieszkań”, Arkady, Warszawa 2011r.
2.	Korzeniewski W., „Zasady obmiaru i obliczania powierzchni i kubatury budynków”, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2008r.
3.	Korzeniewski W., „Znowelizowane warunki techniczne dla budynków i ich usytuowanie 2010. Suplement”, Wydawnictwo Polcen, Warszawa 2008r.
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”.
5.	Miśniakiewicz E., Skowroński W., „Rysunek techniczny budowlany”, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 2009r.

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01 K2_W06	C01÷C03	L1÷L15	1, 2, 3	F01 P01÷ P02
EK2	K2_U03 K2_U06	C01÷C03	L1÷L15	1, 2, 3	F01 P01÷ P02
EK3	K2_K01	C01÷C03	L1÷L15	1, 2, 3	F01 P01÷ P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student potrafi narysować najprostszy obiekt, bez możliwości modyfikacji, nie zna zasad modelowania 3D programu ArchiCAD.
3,0	Student posiada wiedzę z zakresu programu komputerowego ArchiCAD, potrafi narysować najprostszy obiekt dokonując jego modyfikacji, potrafi pracować na modelu 3D.
4,0	Student posiada wiedzę z zakresu programu komputerowego ArchiCAD, potrafi narysować skomplikowany obiekt, dokonać modyfikacji, pracować z bibliotekami, modelować na przekrojach. Zna zasady modelowania 3D.
5,0	Student posiada wiedzę z zakresu programu komputerowego ArchiCAD, potrafi narysować skomplikowane obiekty, dokonać ich modyfikacji, pracować z bibliotekami, modelować na przekrojach, modelować na powierzchniach, tworzyć cyfrowy model terenu.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi zweryfikować poprawności wykonania projektu architektonicznego-budowlanego jednorodzinne obiektu mieszkalnego z zasadami normowymi, nie potrafi wykonać rysunków 2D i 3D korzystając z programu ArchiCAD.
3,0	Student potrafi zweryfikować poprawności wykonania projektu architektonicznego-budowlanego jednorodzinne obiektu mieszkalnego z zasadami normowymi, potrafi wprowadzać współrzędne, wymiarować obiekt, pracować na różnych warstwach, korzystając z programu ArchiCAD.
4,0	Student potrafi w stopniu zaawansowanym zweryfikować poprawność wykonania projektu architektonicznego-budowlanego jednorodzinne obiektu mieszkalnego z zasadami normowymi, potrafi wprowadzać współrzędne, wymiarować obiekt, pracować na różnych warstwach, tworzyć metryczki pomieszczeń, modelować w oknie widoku trójwymiarowego korzystając z programu ArchiCAD.
5,0	Student potrafi w stopniu zaawansowanym zweryfikować poprawność wykonania projektu architektonicznego-budowlanego jednorodzinne obiektu mieszkalnego, potrafi opracować sposób wykonania popraw w projekcie, tworzyć arkusze projektu. Poznał bardzo dobrze modelowanie 3D, importowanie modeli trójwymiarowych, środowisko GDL programu graficznego ArchiCAD.
<b>EK3</b>	
2,0	Student wykonuje powierzone mu zadania niestarannie bez zaangażowania i nieterminowo. Nie potrafi pracować indywidualnie.
3,0	Student wykonuje w miarę poprawnie zadania indywidualne, potrafi wykonywać proste zadania zespołowo, korzystając z niewielkiej pomocy prowadzącego.
4,0	Student wykonuje zadania terminowo, starannie, bierze czynny udział w zajęciach, potrafi pracować nad wspólnym zadaniem zespołowo.
5,0	Student wykonuje zadania terminowo, starannie, bierze czynny udział w zajęciach, jest kreatywny, wykazuje inicjatywę i kreatywne podejście do tematu, potrafi pracować indywidualnie oraz rozwiązywać problemy w twórczy sposób.
<p>Ocena półkrowka 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.</p> <p>Ocena półkrowka 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.</p>	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 11. Zaawansowane systemy symulacji komputerowych BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Zaawansowane systemy symulacji komputerowych BIM <i>Advanced BIM computer simulation systems</i>				WB-BIM-D2-ZSSKO-01		I 01	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
0	0	30	0	0	NIE	2	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Budownictwa Lądowego</i>							
tel./fax: +48 34 3250 965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
<i>Prof. dr hab. inż. Lacki Piotr</i>				mail: <a href="mailto:piotr.lacki@pcz.pl">piotr.lacki@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Derlatka Anna</i>				mail: <a href="mailto:anna.derlatka@pcz.pl">anna.derlatka@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Rozumienie toku postępowania przy budowie modelu numerycznego w metodzie elementów skończonych.
C02	Nabycie umiejętności właściwego doboru modelu numerycznego na podstawie modelu fizycznego. Nabycie umiejętności interpretacji wyników symulacji numerycznych przy użyciu metody elementów skończonych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki teoretycznej i wytrzymałości materiałów.
2	Podstawowe wiadomości z informatyki w zakresie obsługi komputera.
3	Umiejętność korzystania z literatury i baz danych o właściwościach materiałów inżynierskich.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. <b>Student zna i rozumie:</b>	
EK1	sposób przeprowadzenia analizy przy użyciu MES.
Umiejętności. <b>Student potrafi:</b>	
EK2	sporządzić schemat postępowania przy modelowaniu metodą elementów skończonych, zbudować model numeryczny MES oraz dokonać optymalizacji modelu numerycznego MES służącego do pogłębiania wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.
Kompetencje społeczne. <b>Student jest gotów do:</b>	
EK3	ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
L1	Budowa programu MES. Algorytm postępowania przy budowie modelu MES.	2
L2	Model numeryczny kratownicy. Elementy jednowymiarowe (1D) typu „truss”.	2
L3	Model numeryczny kratownicy. Obciążenie kratownicy siłami skupionymi.	2
L4	Model numeryczny kratownicy. Wprowadzanie warunków brzegowych dla kratownicy.	2
L5	Model numeryczny kratownicy. Analiza wyników dla kratownicy.	2
L6	Model numeryczny belki. Elementy jednowymiarowe (1D) typu „beam”.	2
L7	Model numeryczny belki. Rodzaje obciążeń belek.	2
L8	Model numeryczny belki. Rodzaje warunków brzegowych dla belek.	2
L9	Model numeryczny belki. Analiza wyników dla belek	2
L10	Wydanie tematów zadań indywidualnych. Omówienie zakresu realizowanych zadań.	2
L11	Elementy dwuwymiarowe typu „shell”.	2
L12	Analiza wyników modelu z użyciem elementów typu „shell”.	2
L13	Elementy trójwymiarowe (3D).	2
L14	Analiza wyników modelu z użyciem elementów typu 3D Solid.	2
L15	Zaliczenie laboratorium.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
1.	Środki audiowizualne.	
2.	Platforma PIONIER, program ADINA.	
3.	Materiały autorskie prowadzącego.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
F02	Ocena aktywności na zajęciach.	
P01	Ocena z realizacji zadań indywidualnych.	
P02	Ocena końcowa z przedmiotu uwzględniająca ocenę z laboratorium, aktywność na zajęciach i przygotowanie do zajęć.	

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	15
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0

2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>20</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1.20</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1.80</b>

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1.	Dzierżanowski G., Sitek M.: Samouczek Metody Elementów Skończonych dla studentów Budownictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa 2012.
2.	Klaus-Jürgen Bathe: Finite element procedures Prentice Hall, 1996.
3.	Rakowski G., Kacprzyk Z.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
4.	Sieczkowski J.M.: Podstawy komputerowego modelowania konstrukcji budowlanych, Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001
5.	Starosolski W.: Wybrane zagadnienia z komputerowego modelowania konstrukcji inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2001
6.	Szmelter J., Dacko M., Dobrociński S., Wieczorek M.: Metoda elementów skończonych w statyce konstrukcji, Arkady, Warszawa 1979
7.	Zienkiewicz O. C.: Metoda elementów skończonych, Arkady, Warszawa 1972.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Bogucki W., Żybertowicz M.: Tablice do projektowania konstrukcji metalowych, Arkady, Warszawa 2008
2.	PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
3.	PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice.
4.	PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne – reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01	C01, C02	L1 ÷ L4 L6 ÷ L8 L11 ÷ L14	1, 2, 3	F01, P01
EK2	K2_U02 K2_U03	C01, C02	L1 ÷ L15	1, 2, 3	F01, P01
EK3	K2_K01 K2_K03	C01, C02	L5, L9, L15	1, 2, 3	F01, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Nie zna i nie rozumie sposobu przeprowadzenia analizy przy użyciu MES.
3,0	Zna podstawowe pojęcia związane z modelowaniem MES. Potrafi zamodelować proste zagadnienie przy użyciu MES.
4,0	Zna pojęcia związane z modelowaniem MES. Potrafi zamodelować proste zagadnienie przy użyciu MES, oraz zastosować złożone warunki brzegowe oraz obciążenia.
5,0	Zna i rozumie sposób przeprowadzenia analizy przy użyciu MES. Potrafi zamodelować złożone zagadnienie przy użyciu MES.
<b>EK2</b>	
2,0	Nie potrafi sporządzić schematu postępowania dla modelu MES.
3,0	Potrafi sporządzić schemat postępowania dla modelu MES. Umie zbudować model numeryczny MES.
4,0	Potrafi sporządzić schemat postępowania dla modelu MES. Umie zbudować model numeryczny MES oraz odpowiednio zinterpretować wyniki obliczeń.
5,0	Potrafi sporządzić schemat postępowania przy modelowaniu metodą elementów skończonych, zbudować model numeryczny MES oraz odpowiednio zinterpretować wyniki obliczeń. Potrafi dokonać optymalizacji modelu numerycznego MES.
<b>EK3</b>	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole.
3,0	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole.
4,0	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan pracy w laboratorium.
5,0	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy).
Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 12. Język obcy - angielski



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Język angielski <i>English</i>			WB-BIM-D2-JABIM-01			I 01	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
0	30	0	0	0	NIE	2	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Studium Języków Obcych</i>							
tel./fax: +48 (034) 3 250 329/ +48 (034) 3 612 385				mail: <a href="mailto:sjo@adm.pcz.czest.pl">sjo@adm.pcz.czest.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
mgr Aleksandra Glińska				mail: <a href="mailto:aleksandra.glinska@pcz.pl">aleksandra.glinska@pcz.pl</a>			
mgr Barbara Janik				mail: <a href="mailto:barbara.janik@pcz.pl">barbara.janik@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Rozwijanie umiejętności językowych, niezbędnych do porozumiewania się w środowisku pracy.
C02	Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość języka obcego na poziomie biegłości B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3	Posiadanie niezbędnej wiedzy z zakresu tematyki studiów.
EFEKTY UCZENIA SIĘ:	
Wiedza. <b>Student zna i rozumie:</b>	
EU1	słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie Informatyki, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Umiejętności. <b>Student potrafi:</b>	
EU2	posługiwać się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Kompetencje społeczne. <b>Student jest gotów do:</b>	
EU3	do podjęcia odpowiedzialnej roli zawodowej w międzynarodowym zespole, wykorzystując znajomość języka obcego

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Rozwijanie kompetencji zawodowych: autoprezentacja; dane personalne, ścieżka zawodowa.	2
Cw2	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw3	Rozwijanie kompetencji zawodowych: umiejętność prezentacji: powtórzenie zwrotów charakterystycznych dla języka prezentacji.	2
Cw4	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw5	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw6	Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy.	2
Cw7	Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
Cw8	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw9	Rozwijanie kompetencji zawodowych: korespondencja biznesowa.	2
Cw10	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw11	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw12	Rozwijanie kompetencji zawodowych: style zarządzania.	2
Cw13	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw14	Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
Cw15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego	
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich	
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne	
4.	Zasoby Internetu	
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line	
6.	Plansze, plakaty, mapy, itp.	
SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)		
F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych	
F02	Ocena aktywności podczas zajęć	
F03	Ocena za test osiągnięć	
F04	Ocena za prezentację.	
P01*	Ocena na zaliczenie*	

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

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0



<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>0</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,20</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1,20</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
<b>1.</b>	E. Romaniuk, J. Wrana: 'Modern Wonders of Civil Engineering'; SPNJO PK 2007
<b>2.</b>	S. Kulińska-Stanek, A. Półtorak-Filipowska: 'Reading Companion for Students of Architecture'; SPNJO PK 2006
<b>3.</b>	M. Ibbotson: 'Engineering, Technical English for Professionals'; CUP 2009
<b>4.</b>	I. Wojewódzka-Olszówka: 'Architecture in English – English for Architecture'; SPNJO PK 2004
<b>5.</b>	A. Czerw, B. Durlik, M. Hryniewicz: 'Geo-English'; Wydawnictwo AGH 2010
<b>6.</b>	M. Cora: 'Geotechnical and Hydraulic Engineering'; SPNJO PK 2013
<b>7.</b>	P. Caruzzo: Flash on English for Construction; Eli 2012
<b>8.</b>	M. Duckworth, J. Hughes, R. Turner: Business Result – Upper intermediate; Oxford 2018
<b>9.</b>	M. Ibbotson: Cambridge English for Engineering; CUP 2008
<b>10.</b>	D. Bonamy: Technical English 3, 4; Pearson 2013
<b>11.</b>	V. Evans, J. Dooley, J. Revels: Career Paths – Construction I Buildings; Express Publishing 2012
<b>12.</b>	S. R. Esteras, E. M. Fabre: ICT for Computers and the Internet; CUP
<b>13.</b>	Roman Maksymowicz: Język angielski dla elektroników i informatyków, Wydawnictwo Oświatowe FOSZE 2018
<b>14.</b>	K. Boeckner, P. Charles Brown: Oxford English for Computing; OUP
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>1.</b>	Dictionary of Contemporary English ; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki
<b>2.</b>	Zasoby Internetu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	<b>K2_W06</b>	C1, C2	Ćw. 1-15	1-6	F1, F2, F3, F4, P1
<b>EU2</b>	<b>K2_U05</b>	C1, C2	Ćw. 1-15	1-6	F1, F2, F3, F4 P1

EU3	K2_K03	C1, C2	Ćw. 1-15	1- 6	F1, F2, F3, F4, P1
-----	--------	--------	----------	------	-----------------------

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EU1</b>	
2,0	Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%.
3,0	Student zna i nazywa typowe słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popełnia przy tym liczne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 61-70%.
4,0	Student zna i rozumie kluczowe słownictwo specjalistyczne odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2+, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 71-85%
5,0	Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2+. Uzyskał wynik a testu leksykalnego w przedziale 86-100%.
<b>EU2</b>	
2,0	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 61-70%.
4,0	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 71-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 86-100%.
<b>EU3</b>	
2,0	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęci do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole.
3,0	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
4,0	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w trakcie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych.
5,0	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje role lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	<p>Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p>Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i SJO.</p>
2.	<p>Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć:</p> <p>Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej Moodle PCz.</p>
3.	<p>Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina):</p> <p>Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO.</p>
4.	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p>Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - <a href="http://www.sjo.pcz.pl">www.sjo.pcz.pl</a></p>

### 13. Język obcy – niemiecki



## Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Język niemiecki <i>German</i>			WB-BIM-D2-JNBIM-01			I	01
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
0	30	0	0	0	NIE	2	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Studium Języków Obcych</i>							
tel./fax: +48 (034) 3 250 329/ +48 (034) 3 612 385				mail: <a href="mailto:sjo@adm.pcz.czest.pl">sjo@adm.pcz.czest.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
dr Marlena Wilk				mail: <a href="mailto:marlena.wilk@pcz.pl">marlena.wilk@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Rozwijanie umiejętności językowych, niezbędnych do porozumiewania się w środowisku pracy.
C02	Poznanie słownictwa specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość języka obcego na poziomie biegłości B2 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3	Posiadanie niezbędnej wiedzy z zakresu tematyki studiów.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EU1	słownictwo ogólne i specjalistyczne w zakresie Informatyki, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.
Umiejętności. Student potrafi:	
EU2	posługiwać się językiem niemieckim w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w typowych sytuacjach życia zawodowego oraz w życiu codziennym.
Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EU3	do podjęcia odpowiedzialnej roli zawodowej w międzynarodowym zespole, wykorzystując znajomość języka obcego

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Rozwijanie kompetencji zawodowych: autoprezentacja; dane personalne, ścieżka zawodowa.	2
Cw2	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw3	Rozwijanie kompetencji zawodowych: umiejętność prezentacji: powtórzenie zwrotów charakterystycznych dla języka prezentacji.	2
Cw4	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw5	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw6	Rozwijanie kompetencji zawodowych: komunikacja w środowisku pracy.	2
Cw7	Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
Cw8	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw9	Rozwijanie kompetencji zawodowych: korespondencja biznesowa.	2
Cw10	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw11	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw12	Rozwijanie kompetencji zawodowych: style zarządzania.	2
Cw13	Ćwiczenie słownictwa zawodowego w oparciu o materiały specjalistyczne.	2
Cw14	Utrwalenie i powtórzenie materiału. Kolokwium.	2
Cw15	Omówienie kolokwium. Indywidualne prezentacje studentów.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1.	Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego	
2.	Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich	
3.	Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne	
4.	Zasoby Internetu	
5.	Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line	
6.	Plansze, plakaty, mapy, itp.	
SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)		
F01	Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych	
F02	Ocena aktywności podczas zajęć	
F03	Ocena za test osiągnięć	
F04	Ocena za prezentację.	
P01*	Ocena na zaliczenie*	

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

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	30
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0

<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	15
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	0
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	0
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>20</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,20</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1,20</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
<b>1.</b>	Fügert N., R.Grosser, DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, wyd. Klett, 2016
<b>2.</b>	Braunert J., Schlenker W.: Unternehmen Deutsch , Grundkurs A1/A2, Aufbaukurs-B1/B2, E. Klett, Stuttgart, 2011
<b>3.</b>	Guenat G., Hartmann P.: Deutsch für das Berufsleben B1, E. Klett Sprachen GmbH, 2010
<b>4.</b>	Funk H, Kuhn Ch.: Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2007
<b>5.</b>	Bosch G., Dahmen K.: Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2010
<b>6.</b>	Eismann V.: Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2006
<b>7.</b>	Kärchner-Ober R., Deutsch für Ingenieure B1-C2, Wyd. Hueber, Warszawa 2016
<b>8.</b>	Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, Kraków 2010
<b>9.</b>	Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd. Lektor Klett, Poznań 2007
<b>10</b>	Tarkiewicz U."Deutsche Fachtexte leichter gemacht", Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2009
<b>11.</b>	Wyszyński J." Sehen, Hören, Verstehen –Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych", Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>1.</b>	Czasopisma: magazin - deutschland.de, Bildung & Wissenschaft
<b>2.</b>	Słowniki mono i bilingwalne, również on-linowe.
<b>3.</b>	Aplikacje specjalistyczne oraz zasoby Internetu

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	<b>K2_W06</b>	C1, C2	Ćw. 1-15	1-6	F1, F2, F3, F4, P1
<b>EU2</b>	<b>K2_U05</b>	C1, C2	Ćw. 1-15	1-6	F1, F2, F3, F4 P1
<b>EU3</b>	<b>K2_K03</b>	C1, C2	Ćw. 1-15	1- 6	F1, F2, F3, F4, P1

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna i nie rozumie słownictwa ogólnego i specjalistycznego ze swojej dziedziny. Uzyskał wynik z testu osiągnięć poniżej 60%.
3,0	Student zna i nazywa typowe słownictwo ogólne i specjalistyczne w bardzo ograniczonym zakresie. Popełnia przy tym liczne błędy morfo-syntaktyczne. Uzyskał wynik z testu w przedziale 61-70%.
4,0	Student zna i rozumie kluczowe słownictwo specjalistyczne odpowiednio do poziomu zaawansowania językowego B2+, lecz okazjonalnie popełnia błędy w ich stosowaniu. Uzyskał wynik z testu w przedziale 71-85%
5,0	Student posiada wiedzę i rozróżnia słownictwo ogólne i specjalistyczne typowe dla poziomu językowego B2+. Uzyskał wynik testu leksykalnego w przedziale 86-100%.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia społecznego ani w mowie ani w piśmie. Nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik poniżej 60%.
3,0	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dotyczące życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie. Rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 61-70%.
4,0	Student potrafi porozumieć się w rutynowych sytuacjach życia zawodowego. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 71-85%.
5,0	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się na tematy zarówno zawodowe jak i społeczne. Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Z testu osiągnięć uzyskał wynik w przedziale 86-100%.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych, co przejawia się brakiem przygotowania do zajęć jak również niechęcią do czytania zadanej literatury. Niechętnie bierze udział w pracy zespołowej w trakcie zajęć językowych. Obserwuje się brak świadomości interkulturowej i interpersonalnej, ważnej dla prawidłowego funkcjonowania w międzynarodowym zespole.
3,0	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności językowych w czasie pracy zespołowej w trakcie zajęć dydaktycznych, wykonuje postawione przed nim zadania, aczkolwiek niechętnie, popełniając przy tym bardzo liczne błędy językowe. Nie ma świadomości ciągłego dokształcania się w tej dziedzinie, nie rozumie skutków ekonomiczno-społecznych swojego postępowania.
4,0	Student jest gotów do rozwijania swoich umiejętności w zakresie języka ogólnego i specjalistycznego, zarówno w trakcie zajęć dydaktycznych jak również poza nimi (przygotowanie się do zajęć, czytanie literatury zadanej przez uczącego). Posiada umiejętności językowe pozwalające na prawidłowe odgrywanie narzuconych przez prowadzącego ról społecznych.
5,0	Student chętnie i spontanicznie poszerza swoją wiedzę i umiejętności językowe, czyta dodatkową literaturę, bierze udział w międzynarodowych projektach badawczych, na zajęciach często przyjmuje rolę lidera, itp. Ma świadomość, że jego rola społeczna w przyszłości będzie zależała również od umiejętności językowych oraz innych umiejętności miękkich przekazywanych za pomocą języka obcego.
<p>Ocena półroczowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.</p> <p>Ocena półroczowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.</p>	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i SJO.
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej Moodle PCz.
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO.
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - <a href="http://www.sjo.pcz.pl">www.sjo.pcz.pl</a>



## 14. Konstrukcje mostowe z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Konstrukcje mostowe z elementami BIM <i>Bridge structures with BIM elements</i>				WB-BIM-D2-KMBIM-02		I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	TAK	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych</i>							
tel./fax: +48 34 325 09 24				mail: kipb.wb@pcz.pl			
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr inż. Roman Gąckowski</i>				mail: roman.gackowski@pcz.pl			
<i>Mgr inż. Przemysław Palacz</i>				mail: przemyslaw.palacz@pcz.pl			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Nabywanie umiejętności zaawansowanego projektowania i obliczania nośności przekrojów elementów mostowych według ULS i SLS z wykorzystaniem elementów BIM
C02	Wykonanie projektu zaawansowanej konstrukcji mostowej z elementami BIM, wykorzystując nabytą wiedzę w zakresie mostownictwa ze studiów stacjonarnych I stopnia.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza z Mechaniki budowli i umiejętność rozwiązywania zaawansowanych układów statycznych
2	Wiedza z zakresu Konstrukcji betonowych, Mechaniki gruntów i Podstaw konstrukcji mostowych.
3	Znajomość i umiejętność wykorzystania oprogramowania do obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji inżynierskich w technologii BIM
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. <b>Student zna i rozumie:</b>	
EK1	zagadnienia związane z szczegółową wiedzą przydatną do rozwiązywania zaawansowanych zadań inżynierskich w zakresie konstrukcji mostowych z wykorzystaniem technologii BIM.
Umiejętności. <b>Student potrafi:</b>	
EK2	pozyskiwać informacje z literatury w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji mostowych w języku polskim i angielskim oraz wykorzystywać oprogramowanie do projektowania obiektów mostowych z elementami BIM.
Kompetencje społeczne. <b>Student jest gotów do:</b>	
EK3	samodzielnego myślenia i działania w sposób twórczy, systematycznie wykonując zaawansowane projekty obiektów mostowych z elementami BIM, z poszanowaniem środowiska naturalnego i działając na rzecz interesu społecznego.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wytyczne do kształtowania i obliczania mostów betonowych belkowych, płytowych, ramowych i łukowe z wykorzystaniem technologii BIM.	<b>4</b>
<b>W2</b>		
<b>W3</b>	Kształtowanie pomostów i wyposażenie mostów betonowych drogowych, tramwajowych i kolejowych.	<b>2</b>
<b>W4</b>	Kształtowanie przyczółków mostowych. Klasyfikacja przyczółków. Zasady obliczania. Płyty przejściowe.	<b>4</b>
<b>W5</b>		
<b>W6</b>	Filary mostowe. Wytyczne do projektowania łożysk mostowych. Dylatacje mostowe.	<b>2</b>
<b>W7</b>	Kształtowanie i obliczanie mostów metalowych z wykorzystaniem elementów BIM.	<b>4</b>
<b>W8</b>		
<b>W9</b>	Kształtowanie i obliczanie mostów zespolonych stalowo-betonowych z wykorzystaniem elementów BIM.	<b>2</b>
<b>W10</b>	Kształtowanie i obliczanie mostów drewnianych z wykorzystaniem elementów BIM.	<b>2</b>
<b>W11</b>	Kształtowanie i obliczanie mostów podwieszanych i wiszących z wykorzystaniem elementów BIM.	<b>2</b>
<b>W12</b>	Komputerowe modele obliczeniowe konstrukcji mostowych. Modelowanie i analiza przęseł i podpór mostowych.	<b>4</b>
<b>W13</b>		
<b>W14</b>	Technologie wykonania mostów betonowych, metalowych, zespolonych, drewnianych, podwieszanych i wiszących. Diagnostyka obiektów mostowych. Uszkodzenia elementów mostowych. Sposoby naprawy.	<b>4</b>
<b>W15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1</b>	Zapoznanie się z normami oraz Rozporządzeniami Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej tj. Dz. U. 2016 poz. 124 oraz Dz. U. 2000 nr 63 poz. 735	<b>2</b>
<b>Pr2</b>	Wydanie tematów projektu. Omówienie harmonogramu wykonania projektu budowlanego obiektu mostowego. Przyjęcie modelu obliczeniowego.	<b>2</b>
<b>Pr3</b>	Model obliczeniowy. Wymiary wstępne z wykorzystaniem elementów BIM.	<b>8</b>
<b>Pr4</b>		
<b>Pr5</b>		
<b>Pr6</b>		
<b>Pr7</b>	Obliczenia statyczne mostu z wykorzystaniem elementów BIM.	<b>4</b>
<b>Pr8</b>		
<b>Pr9</b>	Analiza statyczna oraz obliczenia wytrzymałościowe elementów obiektu mostowego z uwzględnieniem elementów BIM. Obliczanie łożysk i dylatacji w obiekcie mostowym.	<b>4</b>
<b>Pr10</b>		
<b>Pr11</b>	Sporządzenie dokumentacji opisowej projektu obiektu mostowego.	<b>4</b>
<b>Pr12</b>		
<b>Pr13</b>	Sporządzenie dokumentacji rysunkowej projektu budowlanego obiektu mostowego.	<b>4</b>
<b>Pr14</b>		
<b>Pr15</b>	Zaliczenie projektu	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład: prezentacja multimedialna treści wykładów. Projekt: prezentacja multimedialna, dyskusja.	
<b>2.</b>	Materiały autorskie wykładowcy. Konsultacje.	
<b>3.</b>	Literatura. Normy z konstrukcji mostowych EC0, EC01, EC02. Oprogramowanie do obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji inżynierskich z elementami BIM.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	

<b>F02</b>	Ocena wykonania projektu poza zajęciami.
<b>P01</b>	Ocena opracowania modelu obliczeniowego obiektu mostowego z elementami BIM.
<b>P02</b>	Ocena analizy wyników obliczeń sił wewnętrznych i kombinatoryki obciążeń oraz ocena wykonania dokumentacji opisowej i graficznej projektu mostu.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
1.5	Egzamin	2
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>38</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,48</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Barker R. M., Puckett J. A.: Design of Highway Bridges: An LRFD Approach, 3rd Edition. Wiley&Sons. Hoboken. New Jersey 2013.
2.	Bień J.: Uszkodzenia i diagnostyka obiektów mostowych. WKŁ. Warszawa 2010.
3.	Biliszczuk J., i inni: Mosty stalowe. Projektowanie, technologie budowy, badania, utrzymanie. Wrocławskie Dni Mostowe 2008. DWE. Wrocław 2008
4.	Biliszczuk J.: Mosty podwieszane. Projektowanie i realizacja. Arkady. Warszawa 2005.
5.	Furtak K.: Mosty zespolone. PWN. Warszawa-Kraków 1999.
6.	Gąckowski R.: Tablice i Algorytmy do wymiarowania zginanych elementów żelbetowych. Verlag Dashöfer. Warszawa 2013.
7.	Karlikowski J., Madaj A., Wołowicki W.; Mostowe konstrukcje zespolone stalowo betonowe. WKŁ. Warszawa 2007.
8.	Knauff M.: Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2. PWN. Warszawa 2012.
9.	Machelski Cz.: Obliczenia mostów z betonowych belek prefabrykowanych. DWE. Wrocław 2010.
10.	Madaj A., Wołowicki W.: Projektowanie mostów betonowych. WKŁ. Warszawa 2010.
11.	Zobel H., Alkhafaji T.: Mosty drewniane. Konstrukcje przełomu XX i XXI wieku. WKŁ. Warszawa 2006.
12.	PN-EN 1990:2004 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.

13.	PN-EN 1991-1-1:2004 Eurocod1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.				
14.	PN-EN 1991-2:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 2: Obciążenia ruchome mostów.				
15.	PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.				
16.	PN-EN 1992-2:2010 Eurocod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 2: Mosty z betonu. Obliczanie i reguły konstrukcyjne.				
17.	PN-EN 1993-1-1:2006 Eurocod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.				
18.	PN-EN 1993-1-3:2008 Eurocod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.				
19.	PN-EN 1993-1-5:2008 Eurocod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice.				
20.	PN-EN 1993-2:2010 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 2: Mosty stalowe.				
21.	PN-EN 1994-1-1:2008 Eurokod 4: Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.				
22.	PN-EN 1994-2:2010 Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych. Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.				
23.	PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.				
24.	PN-EN 1995-2:2007 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 2: Mosty.				
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>					
1.	Biliszczuk J., i inni: Współczesne technologie budowy mostów. Wrocławskie Dni Mostowe 2005 -2014. DWE. Wrocław 2014				
2.	Furtak K., Śliwiński J.: Materiały budowlane w mostownictwie. WKŁ. Warszawa 2003.				
3.	Furtak K., Wrana B.: Mosty zintegrowane. WKŁ. Warszawa 2005.				
4.	Łucyk-Ossowska J., Radomski W.: Urządzenia dylatacyjne w mostowych obiektach drogowych. WKŁ. Warszawa 2011.				
5.	Madaj A., Wołowicki W.: Budowa i utrzymanie mostów. WKŁ. Warszawa 2009				
6.	Madaj A., Wołowicki W.: Podstawy projektowania budowli mostowych. WKŁ. Warszawa 2009.				
7.	Prefabrykacja w mostownictwie. DWE. Wrocław 2010.				
8.	Wrocławskie Dni Mostowe.: Mosty stalowe. Projektowanie, technologia budowy, badania, utrzymanie. DWE. Wrocław 2008.				
9.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. Dziennik Ustaw Nr 63 Poz. 735 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie				
10.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. Dziennik Ustaw Nr 43 Poz. 430 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie				
<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W06	C01 C02	W1 ÷ W15	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02

<b>EK2</b>	K2_U01 K2_U02 K2_U05 K2_U06	C01 C02	Pr1 ÷ Pr12	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02
<b>EK3</b>	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C01 C02	Pr13 ÷ Pr15	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02

## VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
<b>2,0</b>	Student zna jedynie podstawowe terminy dotyczące obiektów mostowych i ma pobieżną wiedzę w zakresie wymiarowania konstrukcji mostowych z wykorzystaniem technologii BIM
<b>3,0</b>	Student uzupełnił wiedzę o nową terminologię i symbole dotyczące konstrukcji mostowych oraz ma pobieżną wiedzę w zakresie wymiarowania konstrukcji mostowych z wykorzystaniem technologii BIM
<b>4,0</b>	Student ma szczegółową wiedzę dotyczącą konstrukcji mostowych, ich obliczania według stanów granicznych nośności i użyteczności. Ma problemy z wykorzystaniem technologii BIM przy projektowaniu obiektów mostowych.
<b>5,0</b>	Student ma szczegółową wiedzę dotyczącą konstrukcji mostowych, ich obliczania według stanów granicznych nośności i użyteczności, potrafi wykorzystać technologie BIM przy projektowaniu obiektów mostowych.
<b>EK2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi pozyskiwać informacji z literatury w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji mostowych w języku polskim i angielskim oraz nie potrafi wykorzystywać oprogramowania do projektowania obiektów mostowych z elementami BIM.
<b>3,0</b>	Student częściowo potrafi pozyskiwać informacje z literatury w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji mostowych w języku polskim i angielskim oraz nie potrafi wykorzystywać oprogramowania do projektowania obiektów mostowych z elementami BIM.
<b>4,0</b>	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji mostowych w języku polskim i angielskim oraz częściowo potrafi wykorzystywać oprogramowanie do projektowania obiektów mostowych z elementami BIM.
<b>5,0</b>	Student w pełni potrafi pozyskiwać informacje z literatury w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji mostowych w języku polskim i angielskim oraz potrafi wykorzystywać oprogramowanie do projektowania obiektów mostowych z elementami BIM.
<b>EK3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi samodzielnie myśleć i działać w sposób twórczy w zakresie konstrukcji mostowych oraz systematycznie wykonywać zaawansowane projekty obiektów mostowych z elementami BIM a powierzone mu zadania wykonuje nieterminowo i niestarannie bez zaangażowania.
<b>3,0</b>	Student częściowo potrafi samodzielnie myśleć i działać w sposób twórczy w zakresie konstrukcji mostowych oraz systematycznie wykonywać zaawansowane projekty obiektów mostowych z elementami BIM oraz powierzone mu zadania wykonuje nieterminowo i niestarannie bez zaangażowania.
<b>4,0</b>	Student potrafi samodzielnie myśleć i działać w sposób twórczy w zakresie konstrukcji mostowych oraz systematycznie wykonywać zaawansowane projekty obiektów mostowych z elementami BIM ale powierzone mu zadania wykonuje nieterminowo i niestarannie bez zaangażowania.
<b>5,0</b>	Student potrafi samodzielnie myśleć i działać w sposób twórczy w zakresie konstrukcji mostowych oraz systematycznie wykonywać zaawansowane projekty obiektów mostowych z elementami BIM a powierzone mu zadania wykonuje terminowo i starannie z zaangażowaniem.
Ocena półroczna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półroczna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą:	
<b>1.</b>	<i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydzielonej.</i>

2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji wywieszony na drzwiach pokoju 89 w budynku Wydziału Budownictwa przy ul. Akademickiej 3 (III piętro).</i>

## 15. Zaawansowane technologie robót budowlanych z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Zaawansowane technologie robót budowlanych z elementami BIM <i>Advanced technologies for construction works with BIM elements</i>			WB-BIM-D2-ZTBIM-02			I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	TAK	3	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Budownictwa Lądowego</i> tel./fax: +48 34 3250 965 <span style="float: right;">mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a></span>							
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr hab. inż. Maciej Major, prof. PCz</i> <span style="float: right;">mail: <a href="mailto:maciej.major@pcz.pl">maciej.major@pcz.pl</a></span> <i>Mgr inż. Mariusz Kosin</i> <span style="float: right;">mail: <a href="mailto:mariusz.kosin@pcz.pl">mariusz.kosin@pcz.pl</a></span>							

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Nabywanie umiejętności i kompetencji w zakresie doboru technologii do wykonania robót budowlanych.
C02	Nabywanie umiejętności organizowania zespołów roboczych i doboru sprzętu o odpowiednich charakterystykach eksploatacyjnych, opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, prowadzenia nadzoru technicznego nad wykonaniem procesów budowlanych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Podstawowy zakres wiadomości z przedmiotów budownictwa ogólnego i technologia robót budowlanych.
2	Znajomość zasad czytania rysunków technicznych oraz umiejętność ich zastosowania w obliczeniach.
3	Podstawowa umiejętność posługiwania się oprogramowaniem BIM.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	Ma wiedzę z zakresu zaawansowanych technologii robót budowlanych oraz kosztorysowania z elementami BIM, ma wiedzę co do ekonomicznego wykorzystania zaawansowanych technologii kompozytów betonowych oraz materiałów drogowych. Ma wiedzę dotyczącą zasad tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, także indywidualnej oraz rozumie prawne i etyczne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej, w tym prawa autorskiego.
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	Potrafi stosować właściwe technologie, formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi związanymi z konstrukcjami budowlanymi i inżynierskimi z elementami BIM oraz potrafi przeprowadzić wstępne badania problemów, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie w zakresie konstrukcji budowlanych.

<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>		
<b>EK3</b>	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy w zakresie budownictwa z elementami BIM oraz do uznawania wiedzy w nowo powstałych problemach poznawczych i praktycznych z zakresu technologii robót budowlanych oraz konstrukcji. Jest gotów do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemów. Jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy, jednocześnie szanując zasoby środowiska naturalnego.	
<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Prawne aspekty stosowania nowych wyrobów i technologii budowlanych.	2
<b>W2</b>	Technologie i konstrukcje fundamentowania w trudnych warunkach gruntowych i terenach zalewowych.	2
<b>W3</b>	Systemy hydroizolacji w budynkach, sposoby napraw.	2
<b>W4</b>	Systemy technologiczne i rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe w budownictwie ogólnym i przemysłowym.	2
<b>W5</b>	Technologia lekkiego szkieletu stalowego.	2
<b>W6</b>	Technologia szkieletowa drewniana.	2
<b>W7</b>	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe posadzek.	2
<b>W8</b>	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe elewacji budynków.	2
<b>W9</b>	Technologie systemowe w budownictwie: istota technologii systemowych; wybrane technologie systemowe.	2
<b>W10</b>	Technologia montażu konstrukcji prefabrykowanych.	2
<b>W11</b>	Technologia wykonywania obiektów monolitycznych wysokich.	2
<b>W12</b>	Technologie robót nawierzchniowych.	2
<b>W13</b>	Systematyka maszyn i sprzętu budowlanego, charakterystyka i zasady ich wykorzystania.	2
<b>W14</b>	Balkony, tarasy, loggie i dachy zielone – budowa.	2
<b>W15</b>	Sposoby kalkulacji nakładów rzeczowych i kosztów zastosowania nowych technologii budowlanych.	1
	Repetytorium przedmiotowe (przygotowanie do egzaminu)	1
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1</b>	Zapoznanie z celem projektu, metodologią i warunkami zaliczenia.	1
	Podanie założeń i określenie zakresu dla opracowania projektu 1 technologii i organizacji realizacji obiektu budowlanego w konstrukcji szkieletowej drewnianej i lekkiego szkieletu stalowego.	1
<b>Pr2</b>	Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe budynków szkieletowych.	4
<b>Pr3</b>	Opracowanie schematu identyfikującego kolejność robót budowlanych podczas budowy budynku w technologii szkieletowej.	
<b>Pr4</b>	Opracowanie technologii robót szkieletowych w ujęciu BIM.	4
<b>Pr5</b>		
<b>Pr6</b>	Dyskusja i analiza możliwych do realizacji rozwiązań projektowych.	2
<b>Pr7</b>	Ocena przebiegu procesu projektowego.	2
<b>Pr8</b>	Obrona projektu nr 1.	2
<b>Pr9</b>	Zapoznanie z celem projektu, metodologią i warunkami zaliczenia.	1
	Podanie założeń i określenie zakresu dla opracowania projektu 2 dotyczącego opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych z projektu 1.	1
<b>Pr10</b>	Szczegółowa specyfikacja techniczna dla konstrukcji szkieletowych.	4
<b>Pr11</b>		



<b>Pr12</b>	Dyskusja i analiza szczegółowych specyfikacji technicznych.	2
<b>Pr13</b>	Ocena przebiegu procesu projektowego.	2
<b>Pr14</b>	Sprawdzanie rozwiązań szczegółowej specyfikacji technicznej.	2
<b>Pr15</b>	Obrona projektu 2	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych	
<b>2.</b>	Oprogramowanie komputerowe	
<b>3.</b>	Materiały autorskie wykładowców	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
<b>F02</b>	Ocena wykonania projektów cząstkowych.	
<b>P01</b>	Ocena umiejętności sporządzania projektu technologii robót szkieletowych.	
<b>P02</b>	Ocena znajomości i umiejętności wykonywania dokumentacji rysunkowej w ujęciu BIM.	

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>wykłady</b>	30
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>ćwiczenia</b>	0
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>laboratorium</b>	0
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>projekt</b>	30
<b>1.5</b>	Egzamin	2
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	10
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	10
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	3
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>23</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>85</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,19</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1,41</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
<b>1.</b>	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
<b>2.</b>	Lenkiewicz W.: Technologia robót budowlanych. PWN, Warszawa 1985.
<b>3.</b>	Dyżewski A.: Technologia i organizacja budowy. Arkady. Warszawa 1991.
<b>4.</b>	Dyżewski A.: Technologia i mechanizacja robót. Arkady, Warszawa 1990.

5.	Nowy poradnik majstra budowlanego. Red.: J. Panas. Arkady, Warszawa 2007.
6.	Bartniczuk W., Kozubski K.: Podstawy technologii produkcji budowlanej. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1999.
7.	Kaszniak D., Magiera J., Wierzowiecki P., BIM w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018.
8.	Normy związane z technologią robót budowlanych.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Martinek W., Nowak P., Woyciechowski P.: Technologia robót budowlanych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010
2.	5. NITKA W., SZKIELETOWY DOM DREWNIANY, CENTRUM BUDOWNICTWA DREWNIANEGO, 2019.
3.	6. DUBINA D., UNGUREANU V., LANDOLFO R., DESIGN OF COLD-FORMED STEEL STRUCTURES, ERNST & SOHN, 2012
4.	Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru. Red. A. Ujma. Verlag Dashofer, Warszawa -aktualizacja bieżąca.
5.	Technologia i zarządzanie w budownictwie. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006.

<b>V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
<b>Efekt Uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EK1</b>	K2_W05 K2_W06	C01 C02	W1÷W15 Pr1÷Pr15	1, 2, 3	F01 P01
<b>EK2</b>	K2_U02 K2_U06	C01 C02	W1÷W15 Pr1÷Pr9	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02
<b>EK3</b>	K2_K01 K2_K02	C01 C02	W1÷W15 Pr1÷Pr15	1, 2, 3	F02 P01, P02

<b>VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY</b>	
<b>OCENY</b>	<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>
<b>EK1</b>	
<b>2,0</b>	Student posiada jedynie podstawowe (wstępne) wiadomości dotyczące zakresu zaawansowanych technologii robót budowlanych z elementami BIM.
<b>3,0</b>	Student uzupełnił wiedzę w zakresie wiadomości dotyczących zakresu zaawansowanych technologii robót budowlanych z elementami BIM.
<b>4,0</b>	Student potrafi ponadto ma wiedzę dotyczącą zasad tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości.
<b>5,0</b>	Student potrafi ponadto objaśnić różnice między poszczególnymi możliwymi wariantami oraz uzasadnić swój wybór.
<b>EK2</b>	
<b>2,0</b>	Student nie potrafi przeprowadzić wstępnych badań problemów, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie w zakresie konstrukcji budowlanych.
<b>3,0</b>	Student potrafi częściowo przeprowadzić wstępne badania problemów, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie w zakresie konstrukcji budowlanych.
<b>4,0</b>	Student potrafi przeprowadzić wstępne badania problemów, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie w zakresie konstrukcji budowlanych.

5,0	Student potrafi ponadto oszacować wpływ zmian dokonanych w wykonanym modelu na efekt końcowy prac.
<b>EK3</b>	
2,0	Student wykonuje powierzone mu zadania niestarannie.
3,0	Student wykonuje zadania starannie, ale ma kłopoty ze współpracą z pozostałymi członkami zespołu.
4,0	Student ponadto potrafi uwzględnić czynnik ekonomiczny w przyjętych rozwiązaniach.
5,0	Student ponadto potrafi ocenić wpływ zmian poszczególnych kryteriów na wynik końcowy.
Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 16. Kosztorysowanie w budownictwie z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Kosztorysowanie w budownictwie z elementami BIM <i>Costing in civil engineering with BIM elements</i>				WB-BIM-D2-KBBIM-02		I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	TAK	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra Budownictwa Lądowego</b>							
tel./fax: +48 34250965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
<b>Dr inż. Bogdan Langier</b>				mail: <a href="mailto:bogdan.langier@pcz.pl">bogdan.langier@pcz.pl</a>			
<b>Mgr inż. Natalia Brycht</b>				mail: <a href="mailto:natalia.brycht@pcz.pl">natalia.brycht@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Nabywanie wiedzy na temat przepisów prawnych i wytycznych technicznych dotyczących sporządzania kosztorysów budowlanych.
C02	Nabywanie umiejętności korzystania z normatywów i baz danych dotyczących kosztorysowania oraz wykonania pełnej dokumentacji kosztorysowej według standardów zawodowych i aktualnej wiedzy technicznej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Zakres wiadomości z przedmiotów związanych z budownictwem ogólnym, technologią i organizacją robót budowlanych oraz podstawami kosztorysowania, realizowanych na studiach I stopnia.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	zasady doboru odpowiednich podstaw normatywnych stosowanych w kosztorysowaniu robót budowlanych, formułuje oraz weryfikuje składniki cenotwórcze, zdobywa pogłębioną wiedzę oraz umiejętność prowadzenia badań naukowych z zakresu normowania.
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	systematyzować ciągi technologicznych zdarzeń dla sporządzania przedmiarów i obmiarów robót budowlanych z wykorzystaniem podstaw ich sporządzania, potrafi wykonać kalkulację ceny jednostkowej, potrafi wykonać kalkulację indywidualną na podstawie analizy istniejących Katalogów Nakładów Rzeczowych oraz potrafi sporządzić i weryfikować dokumentację kosztorysową.
Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EK3	planowania ciągów technologicznych z poszanowaniem środowiska naturalnego oraz podejmować odpowiedzialne decyzje w zakresie ich tworzenia.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Akty prawne i przepisy związane, regulujące sporządzanie dokumentacji kosztorysowej.	<b>2</b>
<b>W2</b>	Podstawy normatywne kosztorysowania.	<b>2</b>
<b>W3</b>	Sposoby określania czynników płacy w budownictwie.	<b>2</b>
<b>W4</b>	Rodzaje kosztorysów oraz podstawy ich sporządzania.	<b>2</b>
<b>W5</b>	Sposób przedmiarowania i obmiarowania robót budowlanych.	<b>2</b>
<b>W6</b>	Metody kosztorysowania robót budowlanych – kalkulacja uproszczona.	<b>2</b>
<b>W7</b>	Metody kosztorysowania robót budowlanych – kalkulacja szczegółowa.	<b>2</b>
<b>W8</b>	Forma i układ dokumentacji kosztorysowej.	<b>2</b>
<b>W9</b>	Dane wyjściowe do kosztorysowania.	<b>2</b>
<b>W10</b>	Składniki cenotwórcze w kosztorysowaniu robót budowlanych	<b>2</b>
<b>W11</b>	Kalkulacja indywidualna	<b>2</b>
<b>W12</b>	Kosztorysowanie robót budowlanych z zastosowaniem programów komputerowych oraz BIM	<b>4</b>
<b>W13</b>		
<b>W14</b>	Wartość Kosztorysowa Inwestycji - WKI.	<b>2</b>
<b>W15</b>	Wspólny słownik Zamówień Publicznych - CPV.	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1</b>	Wydanie kart indywidualnych założeń dla opracowania dokumentacji kosztorysowej	<b>2</b>
<b>Pr2</b>	Katalogi Nakładów Rzeczowych (KNR) praca z normatywem – analiza poziomu scalenia nakładów dla robót budowlanych.	<b>4</b>
<b>Pr3</b>		
<b>Pr4</b>	Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych (KNNR) praca z normatywem – analiza poziomu scalenia nakładów dla robót budowlanych.	<b>4</b>
<b>Pr5</b>		
<b>Pr6</b>	Indywidualne metody ustalania nakładów rzeczowych	<b>4</b>
<b>Pr7</b>		
<b>Pr8</b>	Dane wyjściowe do kosztorysowania – tworzenie protokołu danych wraz ze składnikami cenotwórczymi oraz dobór prawidłowych kodów CPV	<b>2</b>
<b>Pr9</b>	Zasady i podstawy sporządzania przedmiarów i obmiarów w zależności od rodzaju robót – budowa ciągów technologicznych zdarzeń	<b>6</b>
<b>Pr10</b>		
<b>Pr11</b>		
<b>Pr12</b>	Opracowanie dokumentacji kosztorysowej w wysokim poziomie agregacji ceny na podstawie Wartości Kosztorysowej Inwestycji.	<b>6</b>
<b>Pr13</b>		
<b>Pr14</b>		
<b>Pr15</b>	Obrona projektu.	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych.	
<b>2.</b>	Ćwiczenia projektowe z wykorzystaniem programów komputerowych.	
<b>3.</b>	Materiały autorskie prowadzących zajęcia.	
<b>4.</b>	Literatura.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
<b>F02</b>	Ocena wykonania elementów projektu realizowanych poza kontaktem z prowadzącym.	
<b>P01</b>	Ocena wykonania projektu końcowego.	
<b>P02</b>	Ocena z egzaminu.	

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
1.5	Egzamin	2
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>38</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,48</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Wspólny słownik Zamówień Publicznych (CPV) Załącznik do Rozporządzenia Komisji (WE).
2.	SKB - Środowiskowe metody kosztorysowania robót budowlanych. Stowarzyszenie Kosztorysantów Budowlanych –wersja aktualna.
3.	Katalogi Nakładów Rzeczowych i inne akty normatywne z zakresu budownictwa.
4.	Ekonomika przedsiębiorstwa budowlanego. Red. H. Gawron. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 1991.
5.	Głowacz Ł.: Analiza ekonomiczna przedsięwzięć. Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 1999.
6.	Rajczyk M.: Kosztorysowanie robót budowlanych. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2009.
7.	Smoktunowicz E., Deszczyński R., Pondarzewski M., Orłowski H. J.: Kalkulacja cen pracy najmu sprzętu budowlanego. Polcen, Warszawa 1999.
8.	Smoktunowicz E.: Kosztorysowanie robót i obiektów budowlanych. Polcen, Warszawa 2001.
9.	Vademecum kosztorysanta. Praca zbiorowa. Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa „Promocja”, Warszawa 2005.
10.	Welk R: Podręcznik samodzielnej nauki kalkulacji kosztów, cen i kosztorysowania w budownictwie. PTE. Warszawa 1999.
11.	Rowiński L.: Organizacja produkcji budowlanej. Arkady, Warszawa 1982.
12.	Lenkiewicz W.: Organizacja i planowanie budowy. PWN, Warszawa 1985.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	

1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym.
2.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
3.	Welk R: Podręcznik samodzielnej nauki kalkulacji kosztów, cen i kosztorysowania w budownictwie. PTE. Warszawa 1999.
4.	Bazy cenowe publikowane przez SEKOCENBUD, WACETOB i in.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Ucznienia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W05 K2_W06	C01 C02	W01÷W15 Pr01÷Pr15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
EK2	K2_U03	C01 C02	W01÷W15 Pr01÷Pr15	1,2,3,4	F01, F02, P01, P02
EK3	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C01 C02	Pr01÷Pr15	2,3,4	F01, F02, P01

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Nie zna podstawowych terminów dotyczących podstaw normatywnych oraz nie zna koniecznych do opracowania dokumentacji kosztorysowej składników cenotwórczych.
3,0	Zna podstawowe terminy dotyczące podstaw normatywnych oraz zna konieczne do opracowania dokumentacji kosztorysowej składniki cenotwórcze.
4,0	Ponadto zna różnice pomiędzy stosowanymi w budownictwie podstawami normatywnymi, prawidłowo dobiera składniki cenotwórcze oraz dokonuje ich wyliczeń.
5,0	Ponadto zna prawidłowy dobór podstaw wyceny z zastosowaniem odpowiednich normatywów oraz posiada wiedzę pozwalającą weryfikować prawidłowość doboru R, M, S, Kz, Kp, Z.
<b>EK2</b>	
2,0	Nie potrafi tworzyć ciągów technologicznych zdarzeń niezbędnych do tworzenia przedmiaru lub obmiaru robót, nie potrafi stosować pojęcia kalkulacji ceny jednostkowej oraz nie potrafi opisać pojęcia kalkulacji indywidualnej
3,0	Potrafi tworzyć ciągi technologicznych zdarzeń niezbędnych do tworzenia przedmiaru lub obmiaru robót, potrafi stosować kalkulację ceny jednostkowej oraz potrafi podać informacje z zakresu kalkulacji indywidualnej
4,0	Potrafi ponadto prawidłowo dobierać podstawy normatywne dla tworzenia przedmiaru lub obmiaru robót, potrafi przeprowadzić obliczenia wartości ceny jednostkowej na podstawie podanych mu informacji oraz potrafi sporządzić kalkulację indywidualną na podstawie normatywów przez analogię
5,0	Potrafi ponadto wykorzystywać alternatywne podstawy normatywne dla tworzenia przedmiaru lub obmiaru robót, potrafi samodzielnie przeprowadzić procedury obliczeniowe ceny jednostkowej, na podstawie samodzielnie sformułowanych założeń oraz potrafi tworzyć kalkulację indywidualną z zastosowaniem interpolacji i ekstrapolacji, oraz weryfikować informacje
<b>EK3</b>	
2,0	Nie jest gotów współpracować w zespole i wykonuje powierzone mu zadania niestarannie.
3,0	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.

<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy dla realizacji projektu
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie opracowania dokumentacji projektowej z zakresu kosztorysowania
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

#### **VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

<b>1.</b>	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>3.</b>	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>4.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>



## 17. Konstrukcje sprężone z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Konstrukcje sprężone z elementami BIM <i>Prestressed structures with BIM elements</i>				WB-BIM-D2-KSBIM-02		I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	TAK	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych</i>							
tel./fax: +48 34 325 09 24						mail: <a href="mailto:kipb.wb@pcz.pl">kipb.wb@pcz.pl</a>	
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr hab. inż. Zinoviy Blikharskyy</i>				mail: <a href="mailto:zinoviy.blikharskyy@pcz.pl">zinoviy.blikharskyy@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Krzysztof Kuliński</i>				mail: <a href="mailto:krzysztof.kulinski@pcz.pl">krzysztof.kulinski@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Roman Gąckowski</i>				mail: <a href="mailto:roman.gackowski@pcz.pl">roman.gackowski@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Nabycie umiejętności zaawansowanego projektowania i obliczania nośności przekrojów elementów żelbetowych sprężonych według ULS i SLS z wykorzystaniem elementów BIM
C02	Wykonanie projektu zaawansowanej konstrukcji żelbetowej sprężonej z elementami BIM, wykorzystując nabytą wiedzę w zakresie konstrukcji betonowych ze studiów stacjonarnych I stopnia.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza z Mechaniki budowli i umiejętność rozwiązywania zaawansowanych układów statycznych
2	Wiedza z zakresu Konstrukcji betonowych, Mechaniki gruntów i Podstaw konstrukcji mostowych.
3	Znajomość i umiejętność wykorzystania oprogramowania do obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji budowlanych i inżynierskich z zastosowaniem technologii BIM
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. <b>Student zna i rozumie:</b>	
EK1	zagadnienia związane ze szczegółową wiedzą przydatną do rozwiązywania zaawansowanych zadań budowlanych i inżynierskich w zakresie konstrukcji żelbetowych sprężonych z wykorzystaniem technologii BIM.
Umiejętności. <b>Student potrafi:</b>	
EK2	pozyskiwać informacje z literatury, w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji żelbetowych sprężonych w języku polskim i angielskim oraz wykorzystywać oprogramowanie do projektowania obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM.
Kompetencje społeczne. <b>Student jest gotów do:</b>	
EK3	samodzielnego myślenia i działania w sposób twórczy, systematycznie wykonując zaawansowane projekty obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM. Jest gotów do działania w sposób przedsiębiorczy, dbając równocześnie o środowisko naturalne.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Ogólne wiadomości o konstrukcjach sprężonych. Rys historyczny.	2
<b>W2</b>	Wymagania materiałowe – beton i stal w konstrukcjach sprężonych	2
<b>W3</b>	Technologie sprężania – strunobeton i kablobeton. Proces sprężania konstrukcji.	2
<b>W4</b>	Straty doraźne i reologiczne w konstrukcjach sprężonych. Bezpieczeństwo konstrukcji sprężonych.	4
<b>W5</b>		
<b>W6</b>	Wytyczne do projektowania belek kablobetonowych. Podstawy wymiarowania zginanych belek kablobetonowych. Wymiarowanie strefy zakotwień i docisku.	2
<b>W7</b>	Wytyczne do projektowania belek strunobetonowych. Podstawy wymiarowania zginanych belek strunobetonowych.	2
<b>W8</b>	Wymiarowanie strefy zakotwień i docisku.	2
<b>W9</b>	Stany graniczne nośności zmęczeniowej w konstrukcjach sprężonych. Stany graniczne użyteczności w konstrukcjach sprężonych.	4
<b>W10</b>		
<b>W11</b>	Wytyczne do projektowania sprężanych elementów rozciąganych i ściskanych.	2
<b>W12</b>	Wytyczne do projektowania sprężanych elementów zespolonych stalowo betonowych.	2
<b>W13</b>	Komputerowe modele obliczeniowe konstrukcji sprężonych. Modelowanie i analiza przęseł belek sprężonych ciągłych.	4
<b>W14</b>		
<b>W15</b>	Przykłady realizacji konstrukcji sprężonych.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1</b>	Zapoznanie się z normami oraz Rozporządzeniami Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej tj. Dz. U 2016, poz.124 oraz Dz. U. 2000 nr 63 poz. 735	2
<b>Pr2</b>	Wydanie tematów projektu. Omówienie harmonogramu wykonania projektu budowlanego obiektu żelbetowego sprężonego. Przyjęcie modelu obliczeniowego.	2
<b>Pr3</b>	Model obliczeniowy. Wymiary wstępne podstawowych elementów projektowanego obiektu z wykorzystaniem elementów BIM.	8
<b>Pr4</b>		
<b>Pr5</b>		
<b>Pr6</b>		
<b>Pr7</b>	Obliczenia statyczne projektowanego obiektu z wykorzystaniem elementów BIM.	4
<b>Pr8</b>		
<b>Pr9</b>	Analiza statyczna oraz obliczenia wytrzymałościowe elementów żelbetowych sprężonych z uwzględnieniem technologii BIM.	4
<b>Pr10</b>		
<b>Pr11</b>	Sporządzenie dokumentacji opisowej projektu obiektu żelbetowego sprężonego.	4
<b>Pr12</b>		
<b>Pr13</b>	Sporządzenie dokumentacji rysunkowej projektu budowlanego obiektu żelbetowego sprężonego.	4
<b>Pr14</b>		
<b>Pr15</b>	Zaliczenie projektu	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład: prezentacja multimedialna treści wykładów. Projekt: prezentacja multimedialna, dyskusja.	
<b>2.</b>	Materiały autorskie wykładowcy. Konsultacje.	
<b>3.</b>	Literatura. Normy z konstrukcji żelbetowych sprężonych EC0, EC01, EC02. Oprogramowanie do obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji budowlanych i inżynierskich z wykorzystaniem technologii BIM.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
<b>F02</b>	Ocena wykonania projektu poza zajęciami.	

<b>P01</b>	Ocena opracowania modelu obliczeniowego obiektu żelbetowego sprężonego z elementami BIM.
<b>P02</b>	Ocena analizy wyników obliczeń sił wewnętrznych i kombinatoryki obciążeń oraz ocena wykonania dokumentacji opisowej i graficznej projektu obiektu żelbetowego sprężonego.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
1.6	Egzamin	2
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>62</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	20
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	8
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>38</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,48</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Ajdukiewicz A., Mames J.: Konstrukcje z betonu sprężonego. Polski Cement. Kraków 2004.
2.	Ajdukiewicz A.: Pre-norma Konstrukcji Betonowych. Fib Model Code 2010. Tom 1. SPC. Kraków 2014.
3.	Ajdukiewicz A.: Pre-norma Konstrukcji Betonowych. Fib Model Code 2010. Tom 2. SPC. Kraków 2014.
4.	Gąckowski R.: Tablice i Algorytmy do wymiarowania zginanych elementów żelbetowych. Verlag Dashöfer. Warszawa 2013.
5.	Knauff M. i inni: Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2. DWE. Wrocław 2006.
6.	Knauff M.: Obliczanie konstrukcji żelbetowych według Eurokodu 2. PWN. Warszawa 2012.
7.	Madaj A., Wołowicki W.: Projektowanie mostów betonowych. WKŁ. Warszawa 2010.
8.	Mosley B., Bungey J., Hulse R.: Reinforced Concrete Design to Eurocode 2. Seventh Edition. Palgrave Macmillan. London 2012.
9.	Nawy Edward G.: Prestressed Concrete a fundamental approach. Pearson Education. New Jersey 2003.
10.	Zybur A.: Konstrukcje żelbetowe według Eurokodu 2. Atlas rysunków. PWN. Warszawa 2010.
11.	PN-EN 1990:2004 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.
12.	PN-EN 1991-1:2004: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1. Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

13.	PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
-----	--

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Prefabrykacja w mostownictwie. DWE. Wrocław 2010.
2.	Sekcja Konstrukcji Betonowych KILiW PAN: Podstawy projektowania konstrukcji żelbetowych i sprężonych według Eurokodu 2. DWE. Wrocław 2006.

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W06	C01 C02	W1 ÷ W15	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02
EK2	K2_U01 K2_U02 K2_U05 K2_U06	C01 C02	Pr1 ÷ Pr12	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02
EK3	K2_K01 K2_K03 K2_K03	C01 C02	Pr13 ÷ Pr15	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student zna jedynie podstawowe terminy dotyczące obiektów żelbetowych sprężonych i ma pobieżną znajomość wymiarowania tych konstrukcji z wykorzystaniem technologii BIM.
3,0	Student uzupełnił wiedzę o nową terminologię i symbole dotyczące konstrukcji żelbetowych sprężonych oraz ogólną znajomość zaawansowanych metod modelowania tych konstrukcji z elementami BIM.
4,0	Student szczegółowo wie jak objaśnić pracę dowolnych obiektów żelbetowych sprężonych oraz potrafi zebrać obciążenia działające na projektowany obiekt żelbetowy sprężony. Zna zaawansowane metody modelowania konstrukcji żelbetowych sprężonych z wykorzystaniem technologii BIM.
5,0	Student wie jak wykorzystać w praktyce zaprojektowane obiekty żelbetowe sprężone stosując zaawansowane metody obliczeniowe z elementami BIM oraz zidentyfikować zagrożenia środowiskowe, zna metody zapobiegania ich skutkom.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi pozyskiwać informacji z literatury, w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji żelbetowych sprężonych w języku polskim i angielskim oraz nie potrafi wykorzystywać oprogramowania do projektowania obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM.
3,0	Student pobieżnie potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji żelbetowych sprężonych w języku polskim i angielskim oraz nie potrafi wykorzystywać oprogramowania do projektowania obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM.
4,0	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji żelbetowych sprężonych w języku polskim i angielskim oraz potrafi pobieżnie wykorzystywać oprogramowania do projektowania obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM.
5,0	Student w pełni potrafi pozyskiwać informacje z literatury, w tym katalogów producentów komponentów do konstrukcji żelbetowych sprężonych w języku polskim i angielskim oraz potrafi wykorzystywać oprogramowania do projektowania obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM.
<b>EK3</b>	

2,0	Student nie potrafi samodzielnie myśleć i działać w sposób twórczy przy projektowaniu obiektów żelbetowych sprężonych, nie jest zaangażowany do systematycznego wykonania zaawansowanego projektu obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM, wykonuje powierzone mu zadania niestarannie i nieterminowo.
3,0	Student częściowo potrafi samodzielnie myśleć i działać w sposób twórczy przy projektowaniu obiektów żelbetowych sprężonych, jest częściowo zaangażowany do systematycznego wykonania zaawansowanego projektu obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM oraz wykonuje powierzone mu zadania niestarannie i nieterminowo.
4,0	Student potrafi samodzielnie myśleć i działać w sposób twórczy przy projektowaniu obiektów żelbetowych sprężonych, jest zaangażowany do systematycznego wykonania zaawansowanego projektu obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM ale wykonuje powierzone mu zadania niestarannie i nieterminowo.
5,0	Student potrafi samodzielnie myśleć i działać w sposób twórczy przy projektowaniu obiektów żelbetowych sprężonych, jest zaangażowany do systematycznego wykonania zaawansowanego projektu obiektów żelbetowych sprężonych z elementami BIM oraz wykonuje powierzone mu zadania starannie i terminowo.
Ocena półówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji wywieszony na drzwiach pokoju 89 w budynku Wydziału Budownictwa przy ul. Akademickiej 3 (III piętro).</i>

## 18. Naprawa i wzmacnianie konstrukcji budowlanych w ujęciu BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
<b>Naprawa i wzmacnianie konstrukcji budowlanych w ujęciu BIM</b> <i>Repair and strengthening of building structures in terms of BIM</i>				<b>WB-BIM-D2-NWKBU-02</b>		<b>1</b>	<b>02</b>
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
<b>Obowiązkowy</b>		<b>ogólnoakademicki</b>		<b>stacjonarne drugiego stopnia – S2</b>			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>NIE</b>	<b>2</b>	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra Budownictwa Lądowego</b>							
tel./fax: +48 34 325 09 65				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
<b>Dr inż. Jacek Nawrot</b>				mail: <a href="mailto:jacek.nawrot@pcz.pl">jacek.nawrot@pcz.pl</a>			
<b>mgr inż. Mariusz Kosin</b>				mail: <a href="mailto:mariusz.kosin@pcz.pl">mariusz.kosin@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Znajomość zasad dokonywania napraw i wzmocnień konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem technologii BIM
<b>C02</b>	Umiejętność dobrania odpowiedniego sposobu wzmocnienia lub naprawy adekwatnego do przyjętych założeń projektowych
<b>C03</b>	Umiejętność wykonania odpowiednich obliczeń oraz dokumentacji rysunkowej przy wykorzystaniu narzędzi BIM w zakresie projektowanego wzmocnienia lub naprawy.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Podstawowe wiadomości z mechaniki teoretycznej, mechaniki budowli oraz wytrzymałości materiałów.
<b>2</b>	Wiadomości z zakresu projektowania konstrukcji budowlanych z wykorzystaniem technologii BIM
<b>3</b>	Umiejętność korzystania z norm obciążeń konstrukcji oraz norm z zakresu wymiarowania konstrukcji budowlanych.
<b>4</b>	Znajomość zasad sporządzania rysunkowej dokumentacji technicznej konstrukcji budowlanych.
<b>EFEKTY UCZENIA:</b>	
<b>Wiedza. Student zna i rozumie:</b>	
<b>EK1</b>	Zasady dokonywania napraw i wzmocnień konstrukcji budowlanych przy użyciu narzędzi BIM a także potrafi rozpoznać problemy naukowe związane z wykonywanym zadaniem i poddać je analizie.
<b>Umiejętności. Student potrafi:</b>	
<b>EK2</b>	dobrać odpowiedni sposób wzmocnienia lub naprawy adekwatnego do przyjętych założeń projektowych, wykonać odpowiednie obliczenia oraz dokumentację rysunkową przy wykorzystaniu narzędzi BIM w zakresie projektowanego wzmocnienia lub naprawy. Jest gotów pracować samodzielnie oraz współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem wykazuje się rzetelnością w przedstawianych przez niego wynikach swojej pracy. Jest gotów do poszerzania swej wiedzy poprzez prowadzenie prac badawczych. Rozumie potrzebę

	przekazywania wiedzy na temat budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały, postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej.
<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
<b>EK3</b>	Jest gotów inicjować działalność związaną z modernizacją, naprawą konstrukcji na rzecz środowiska społecznego oraz podejmować wyzwania zawodowe związane z tymi działaniami.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wprowadzenie, wiadomości wstępne, omówienie istoty projektowania i modelowania konstrukcji systemami BIM. Monitoring konstrukcji metodami BIM.	<b>2</b>
<b>W2</b>		
<b>W3</b>	Naprawa i wzmacnianie podłoża gruntowego w ujęciu BIM.	<b>2</b>
<b>W4</b>		
<b>W5</b>	Naprawa, wzmacnianie i przebudowa fundamentów. Metody wzmacniania i zabezpieczania fundamentów. Badania istniejących fundamentów.	<b>2</b>
<b>W6</b>		
<b>W7</b>	Naprawa i wzmacnianie murów w ujęciu BIM. Renowacja i naprawa zabytków.	<b>2</b>
<b>W8</b>		
<b>W9</b>	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji stalowych w ujęciu BIM. Metody badawcze niszczące i nieniszczące konstrukcji stalowych.	<b>2</b>
<b>W10</b>		
<b>W11</b>	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji żelbetowych w ujęciu BIM. Badania istniejących konstrukcji belek i słupów.	<b>2</b>
<b>W12</b>		
<b>W13</b>	Naprawa i wzmacnianie konstrukcji drewnianych w ujęciu BIM. Przykłady wzmocnionych i naprawionych konstrukcji.	<b>2</b>
<b>W14</b>		
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	<b>1</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Pr1</b>	Omówienie zakresu materiału i zasad zaliczania przedmiotu. Podanie założeń do ćwiczenia projektowego nr 1. Ustalenie geometrii wzmacnianej konstrukcji.	<b>1</b>
<b>Pr2</b>	Zebranie obciążeń oraz analiza numeryczna wybranym systemem do analizy statyczno-wytrzymałościowej BIM konstrukcji z ćwiczenia projektowego nr 1.	<b>1</b>
<b>Pr3</b>	Zaprojektowanie wzmocnienia wybranym systemem do analizy statyczno-wytrzymałościowej BIM konstrukcji z ćwiczenia projektowego nr 1.	<b>1</b>
<b>Pr4</b>	Wykonanie dokumentacji rysunkowej dla ćwiczenia projektowego nr 1 wybranym systemem BIM.	<b>1</b>
<b>Pr5</b>	Zaliczenie ćwiczenia projektowego nr 1.	<b>1</b>
<b>Pr6</b>	Podanie założeń do ćwiczenia projektowego nr 2. Ustalenie geometrii wzmacnianej konstrukcji.	<b>1</b>
<b>Pr7</b>	Zebranie obciążeń oraz analiza numeryczna wybranym systemem do analizy statyczno-wytrzymałościowej BIM konstrukcji z ćwiczenia projektowego nr 2.	<b>1</b>
<b>Pr8</b>	Zaprojektowanie wzmocnienia wybranym systemem do analizy statyczno-wytrzymałościowej BIM konstrukcji z ćwiczenia projektowego nr 2.	<b>1</b>
<b>Pr9</b>	Wykonanie dokumentacji rysunkowej dla ćwiczenia projektowego nr 2 wybranym systemem BIM.	<b>1</b>
<b>Pr10</b>	Zaliczenie ćwiczenia projektowego nr 2.	<b>1</b>
<b>Pr11</b>	Podanie założeń do ćwiczenia projektowego nr 3. Ustalenie geometrii oraz techniki wzmacnianej konstrukcji.	<b>1</b>
<b>Pr12</b>	Zebranie obciążeń oraz analiza numeryczna wybranym systemem do analizy statyczno-wytrzymałościowej BIM konstrukcji z ćwiczenia projektowego nr 3.	<b>1</b>
<b>Pr13</b>	Zaprojektowanie wzmocnienia wybranym systemem do analizy statyczno-wytrzymałościowej BIM konstrukcji z ćwiczenia projektowego nr 3.	<b>1</b>
<b>Pr14</b>	Wykonanie dokumentacji rysunkowej dla ćwiczenia projektowego nr 3 wybranym systemem BIM.	<b>1</b>
<b>Pr15</b>	Zaliczenie ćwiczenia projektowego nr 3.	<b>1</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE		
1.	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych	
2.	Materiały autorskie prowadzącego zajęcia	
3.	Oprogramowanie BIM	
4.	Literatura	
SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)		
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
F02	Ocena wykonania obliczeń częściowych.	
P01	Ocena wykonanych samodzielnie projektów.	
P02	Ocena znajomości i umiejętności zastosowania odpowiednich procedur obliczeniowych.	
III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	15
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	5
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	3
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>23</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>53</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,13</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>0,94</b>
IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
LITERATURA PODSTAWOWA		
1.	Maśłowski E., Spiżewska D.: Wzmacnianie konstrukcji budowlanych. Arkady. Warszawa 2000.	
2.	Tomana A.: BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy standardy, narzędzia, Kraków 2015	
3.	Garber R.: BIM Design. Realising the Creative Potential of Building Information Modeling, John Wiley & Sons Inc., United States 2014	
4.	Kacprzyk Z., Pawłowska B., Komputerowe Wspomaganie Projektowania. Podstawy i przykłady. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012	
5.	Kaszniak D. IM w praktyce. Standardy, wdrożenia, case study. Wydawnictwo naukowe PWN. Warszawa 2020.	
6.	PN-EN 1990 Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji.	
7.	PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, oddziaływania użytkowe w budynkach.	



8.	PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
9.	PN-EN 1993-1-1 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
10.	PN-EN 1993-1-3 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne - reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
11.	PN-EN 1993-1-8 Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
12.	PN-EN 1995-1-1 Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
13.	PN-EN 12504 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 1: Odwierty rdzeniowe -- Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Instrukcja obsługi programu ADVANCE DESIGN, RFEM, ROBOT
2.	Instrukcja obsługi programu TEKLA Structures
3.	Instrukcja obsługi programu IDEA StatiCa

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt Ucznia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01 K2_W03 K2_W06	C01 C02 C03	W1-W15 Pr1-Pr15	1, 2, 3, 4	F01, P01, F02, P02
EK2	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U06	C01 C02 C03	W1-W15 Pr1-Pr15	1, 2, 3, 4	F01, P01, F02, P02
EK3	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C01 C02 C03	W1-W15 Pr2-Pr15	1, 2, 3, 4	F01, P01, F02, P02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student posiada jedynie podstawowe (wstępne) wiadomości dotyczące dokonywania napraw i wzmocnień konstrukcji budowlanych przy użyciu narzędzi BIM, nie wystarczające do wykonania powierzonego mu zadania
3,0	Student pogłębił swoją wiedzę w stopniu wystarczającym do wykonania powierzonego mu zadania w zakresie dokonywania napraw i wzmocnień konstrukcji budowlanych przy użyciu narzędzi BIM
4,0	Student potrafi zastosować posiadaną wiedzę do optymalizacji rozwiązań w ramach wykonywanego zadania.
5,0	Student potrafi ponadto rozpoznać problemy naukowe związane z z wykonywanym zadaniem i poddać je analizie.
<b>EK2</b>	
2,0	Student zna podstawowe rozwiązania w zakresie wzmocnień i napraw konstrukcji budowlanych ale nie potrafi zastosować ich do rozwiązania powierzonego zadania.
3,0	Student potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązanie wzmocnienia/naprawy do podanych założeń projektowych i wykonać obliczenia w tym zakresie, ma jednak problem z wykonaniem dokumentacji rysunkowej.
4,0	Student potrafi zaproponować odpowiednie rozwiązanie wzmocnienia/naprawy do podanych założeń projektowych, wykonać obliczenia i dokumentację rysunkową w zakresie projektowanego wzmocnienia/naprawy konstrukcji.
5,0	Student potrafi ponadto uzasadnić przyjęte rozwiązanie oraz przeprowadzić dyskusję rozwiązań alternatywnych

<b>EK3</b>	
<b>2,0</b>	Student nie jest gotów do współpracy w zespole.
<b>3,0</b>	Student jest gotów współpracować w zespole i wykazuje się rzetelnością w przedstawianych wynikach swojej pracy.
<b>4,0</b>	Student ponadto jest gotów do poszerzania swojej wiedzy poprzez prowadzenie prac badawczych.
<b>5,0</b>	Student ponadto rozumie potrzebą przekazywania wiedzy na temat budownictwa oraz postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>3.</b>	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>4.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 19. Kształtowanie miejskich przestrzeni publicznych



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM  
drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Kształtowanie miejskich przestrzeni publicznych <i>Shaping urban public spaces</i>				WB-BIM-D2_KMPPU-02			1	02
Rodzaj przedmiotu		Profil			Poziom kształcenia			
obowiązkowy		ogólnoakademicki			stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin			
15	15	0	0	0	NIE	2		
Jednostka prowadząca przedmiot:								
<i>Katedra Budownictwa Lądowego</i>								
tel./fax: +48 343250965								
mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>								
Prowadzący przedmiot:								
Dr inż. arch. Nina Sołkiewicz - Kos								
mail: <a href="mailto:n.solkiewicz-kos@pcz.pl">n.solkiewicz-kos@pcz.pl</a>								
Dr inż. Malwina Tubielewicz-Michalczuk								
mail: <a href="mailto:m.tubielewicz-michalczuk@pcz.pl">m.tubielewicz-michalczuk@pcz.pl</a>								
<b>I. KARTA PRZEDMIOTU</b>								
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>								
C01	Charakterystyka i analiza pierwszoplanowych zadań dotyczących kształtowania przestrzeni publicznych w ujęciu społecznym, humanistycznym i ekologicznym.							
C02	Poznanie prawidłowego podejścia do podstawowych zasad zagospodarowania, projektowania i modelowania przestrzeni miejskich odpowiednio dostosowanych do charakterystyki terenu z zachowaniem środowiska kulturowego i równowagi ekologicznej.							
C03	Znajomość metod gromadzenia informacji i przygotowania założeń dla przedsięwzięć projektowych.							
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>								
1	Ogólna wiedza z zakresu nauk inżyniersko-technicznych, humanistycznych i sztuki oraz nowoczesnych technologii i nowatorskich rozwiązań w zakresie projektowania społecznego.							
2	Umiejętność wykonywania prac projektowych w zakresie utworzenia terenów miejskich.							
3	Kształtowanie bezpośredniego otoczenia z uwzględnieniem ładu przestrzennego oraz potrzeb ich użytkowników i mieszkańców.							
<b>EFEKTY UCZENIA:</b>								
<b>Wiedza. Student zna i rozumie:</b>								
EK1	Student zna obecne trendy w projektowaniu przestrzeni publicznych oraz rozumie relacje pomiędzy potrzebami użytkowników i cechami miejsca, a formą kształtowania terenu.							
<b>Umiejętności. Student potrafi:</b>								
EK2	Student potrafi opracować zagospodarowanie terenu oraz stworzyć koncepcję detalu urbanistycznego osadzonego w tkance miejskiej w oparciu o modelowanie komputerowe 3D.							
<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>								
EK3	do kształtowania otoczenia z uwzględnieniem ładu przestrzennego z poszanowaniem zasobów środowiska naturalnego oraz interesu społeczności lokalnej. Jest gotów do zasięgania opinii ekspertów, zwłaszcza architektów. Jest gotów do interdyscyplinarnego działania.							

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Funkcja i klasyfikacja terenów zieleni w kompozycji przestrzeni miejskich.	<b>1</b>
<b>W2</b>	Formy zieleni w przestrzeni publicznej.	<b>1</b>
<b>W3</b>	Kształtowanie przestrzeni publicznych jako elementu edukacji społecznej.	<b>1</b>
<b>W4</b>	Park publiczny ważnym elementem współczesnego systemu urbanistycznego.	<b>1</b>
<b>W5</b>	Plac miejski i charakterystyczna dla tego miejsca niezabudowana przestrzeń.	<b>1</b>
<b>W6</b>	Zielone ściany i zielone dachy, jako element poprawy estetycznej i klimatycznej przestrzeni miasta.	<b>1</b>
<b>W7</b>	Przestrzenie publiczne w postaci miejsc pamięci dążeniem do nadania nowego formatu obszarom o doniosłej roli i majestatycznym znaczeniu.	<b>1</b>
<b>W8</b>	Nowatorskie sposoby wykorzystania wody w projektowanych przestrzeniach.	<b>1</b>
<b>W9</b>	Obiekty małej architektury w przestrzeni miasta.	<b>1</b>
<b>W10</b>	Materiały i wyroby budowlane stosowane we współczesnych przestrzeniach publicznych.	<b>1</b>
<b>W11</b>	Dokumentacja projektowo-techniczna w zakresie zagospodarowania przestrzeni publicznych.	<b>1</b>
<b>W12</b>	Ogród w przestrzeni publicznej łącznikiem funkcji ekologicznych z symboliką i sztuką (wykorzystanie innowacyjnych technik modelowania 3D).	<b>1</b>
<b>W13</b>	Wykorzystanie oprogramowania do projektowania przestrzeni publicznych.	<b>1</b>
<b>W14</b>	Współczesne tendencje w projektowaniu przestrzeni miejskich inspiracją i motywacją dla dalszego rozwoju społeczeństwa XXI wieku.	<b>1</b>
<b>W15</b>	Kolokwium zaliczeniowe.	<b>1</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Cw1</b>	Wydanie kart i zapoznanie z treścią zajęć. Zagospodarowanie przestrzeni publicznej m.in.: plac, skwer, ulica, promenada, miejsce pamięci.	<b>1</b>
<b>Cw2</b> <b>Cw3</b>	Miejsce urbanistyczne i ocena wartości zabytkowej wybranego terenu. Opracowanie materiałów (sporządzenie dokumentacji fotograficznej i pisemnej).	<b>2</b>
<b>Cw4</b>	Poszukiwania twórcze i inspiracje w celu stworzenia przestrzeni funkcjonalnej i atrakcyjnej zgodnej z oczekiwaniami mieszkańców i środowiska.	<b>1</b>
<b>Cw5</b>	Inwentaryzacja terenu.	<b>1</b>
<b>Cw6</b>	Analiza kontekstu miejsca i czynników wpływających na formę przestrzenną obiektu.	<b>1</b>
<b>Cw7</b> <b>Cw8</b>	Sporządzenie szczegółowego planu zagospodarowania terenu z wykorzystaniem nowoczesnych technik komputerowych.	<b>2</b>
<b>Cw9</b>	Koncepcja układu komunikacyjnego (główne ciągi piesze, parkingi, drogi wewnętrzne).	<b>1</b>
<b>Cw10</b> <b>Cw11</b>	Propozycja projektowa detalu urbanistycznego (rzuty, przekroje, elewacje) wspomagana programami do modelowania 3D.	<b>2</b>
<b>Cw12</b>	Kreatywne zastosowanie światła (oświetlenie lokomocyjne dróg, ciągów pieszych, detali).	<b>1</b>
<b>Cw13</b>	Dobór nowoczesnych technologii i materiałów.	<b>1</b>
<b>Cw14</b>	Opracowanie wizualizacji komputerowych z różnych ujęć terenu objętych opracowaniem.	<b>1</b>
<b>Cw15</b>	Prezentacja graficzna i pisemna oraz omówienie wyników zajęć.	<b>1</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.	
<b>2.</b>	Programy komputerowe.	
<b>3.</b>	Podręczniki, autorskie materiały i skrypty.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Umiejętność formułowania problemów i rozwiązywania zadań. Sprawność w prowadzeniu dyskusji i w wyciąganiu wniosków.	

F02	Ocena z wykonania ćwiczeń indywidualnych oraz z udziału w pracach zespołowych podczas zajęć i konsultacji.
P01	Ocena wykonania ćwiczenia końcowego.
P02	Kolokwium z wykładu.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	15
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>20</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,20</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>0,00</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
LITERATURA PODSTAWOWA	
1.	Gehl J., <i>Życie między budynkami: użytkowanie przestrzeni publicznych</i> , Wydawnictwo RAM, Kraków 2009.
2.	Kosiński W., <i>Miasto i piękno miasta</i> , Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2011.
3.	Królikowski J., Rybak- Niedziółka K., Rykała E., <i>Projektowanie krajobrazu miasta</i> , Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2017.
4.	Lorens P., <i>Tematyzacja przestrzeni publicznej miasta</i> , Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
5.	Myczkowski Z., <i>Krajobraz wyrazem tożsamości w wybranych obszarach chronionych w Polsce</i> , Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2003.
6.	Pluta K., <i>Przestrzenie publiczne miast europejskich: projektowanie urbanistyczne</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012.
7.	Tubielewicz-Michalczuk M., <i>Projektowanie i realizacja założeń architektonicznych w zrównoważonym kształtowaniu środowiska miejskiego</i> , Politechnika Częstochowska, Częstochowa 2020.
8.	Zachariasz A., <i>Zieleń jako współczesny czynnik miastotwórczy ze szczególnym uwzględnieniem roli parków publicznych</i> , Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków 2006.
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	Haber Z., <i>Kształtowanie terenów zieleni z elementami ekologii</i> , Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań 2005.
2.	Maciak F., <i>Ochrona i rekultywacja środowiska</i> , Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2003.
3.	Neufert P., <i>Podręcznik projektowania architektoniczno -budowlanego</i> , Arkady, Warszawa 2003.

4.	Oleksyn H., <i>Kompozycje roślinne w kształtowaniu terenów zieleni</i> , Wydawnictwo Akademii Rolniczej, Poznań 2007.
----	---

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W05 K2_W04	C01-C03	W1-W14	Cw1-Cw14	F01-F02 P01-P02
EK2	K2_U03 K2_U04 K2_U05	C01-C03	W1-W14	Cw1-Cw14	F01-F02 P01-P02
EK3	K2_K01 K2_K02	C01-C03	W1-W14	Cw1-Cw14	F01-F02 P01-P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student zna jedynie podstawowe zasady dotyczące kształtowania przestrzeni publicznych.
3,0	Student uzupełnił wiedzę o podstawowe pojęcia i terminy dotyczące kształtowania przestrzeni publicznych.
4,0	Student potrafi zaprezentować własne wartości przestrzenne oraz obecne trendy, ponadto szczegółowo objaśnić zasady kształtowania przestrzeni publicznych.
5,0	Student ponadto potrafi dokonać analizy miejsca oraz przedyskutować i przedłożyć argumenty różnych rozwiązań przestrzennych w zakresie kształtowania przestrzeni publicznych, dbając o estetykę i ekologię otoczenia.
<b>EK2</b>	
2,0	Student zna pobieżnie zasady zagospodarowania terenu w oparciu o modelowanie komputerowe 3D.
3,0	Student posiada ogólną wiedzę z zasad zagospodarowania terenu w oparciu o modelowanie komputerowe 3D.
4,0	Student posługuje się elementami urbanistycznymi w kreowaniu przestrzeni zurbanizowanej w oparciu o modelowanie komputerowe 3D.
5,0	Student potrafi opracować szczegółową i kompleksową koncepcję zagospodarowania terenu używając innowacyjnych technologii i materiałów w oparciu o modelowanie komputerowe 3D.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie potrafi wykonać zadania z zakresu kształtowania przestrzeni publicznych.
3,0	Student w stopniu dostatecznym potrafi pracować indywidualnie, zinwentaryzować i ocenić wybraną przestrzeń publiczną.
4,0	Student potrafi pracować indywidualnie i posiada wiedzę w zakresie kształtowania przestrzeni publicznych.
5,0	Student potrafi pracować indywidualnie i grupowo, wyciąga wnioski, ponadto określić możliwość zastosowania różnych rozwiązań w kreowaniu przestrzeni.
Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>3.</b>	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>4.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 20. Konstrukcje murowe z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Konstrukcje murowe z elementami BIM <i>Masonry Structures with BIM elements</i>			WB-BIM-D2-KMBIM-02			I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	NIE	3	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych</i>							
tel./fax: +48 343250024						mail: <a href="mailto:kipb.wb@pcz.pl">kipb.wb@pcz.pl</a>	
Prowadzący przedmiot:							
Dr hab. inż. Iwona Pokorska-Służalec, prof. PCZ				mail: <a href="mailto:i.pokorska-sluzalec@pcz.pl">i.pokorska-sluzalec@pcz.pl</a>			
Dr inż. Jakub Jura				mail: <a href="mailto:jakub.jura@pcz.pl">jakub.jura@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Pozyskanie wiedzy w zakresie projektowania i wykonawstwa konstrukcji murowych w złożonych stanach naprężenia oraz z uwagi na warunki pożarowe wg Eurokodów.
C02	Umiejętność doboru materiałów, rozwiązań konstrukcyjnych oraz obliczeń elementów murowych w złożonych stanach naprężenia i z uwagi na warunki ppoż. wg Eurokodów.
C03	Umiejętności wykonania analizy statyczno-wytrzymałościowej elementów murowych w złożonych stanach naprężenia oraz z uwagi na warunki ppoż. wg Eurokodów.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza w zakresie : konstrukcji murowych z pierwszego stopnia nauczania, wytrzymałości materiałów, mechaniki budowli
2	Umiejętność projektowania w zakresie podstawowym prostych elementów murowych wg Eurokodów
3	Ogólna znajomość programów komputerowych do obliczania konstrukcji murowych.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	Zna aktualnie obowiązujące normy dotyczące projektowania elementów konstrukcji murowych w złożonym stanie naprężenia oraz z uwagi na warunki pożarowe. Zna podstawy technologii i wymagania w zakresie wykonywania takich murów, jak i wiedzę dotyczącą zasad konstruowania ich i wymiarowania. Zna programy zaimplementowane dla konstrukcji murowych .
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	Potrafi zaprojektować budynek w konstrukcji murowej w złożonym stanie naprężenia oraz z uwagi na warunki ppoż.
Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EK3	brania odpowiedzialności za uzyskane wyniki w projektach i jest świadomy ich wagi.



<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
W1 W2	Mur w złożonym stanie naprężeń	4
W3 W4	Niezbrowne ściany murowe zginane z płaszczyzny. Algorytmy obliczeniowe wg EN-1996	4
W5 W6	Niezbrowne ściany murowe zginane w płaszczyźnie. Algorytmy obliczeniowe wg EN-1996	4
W7 W8 W9	Niezbrowne ściany murowe poddane obciążeniom pionowym i prostopadłym do powierzchni. Algorytmy obliczeniowe wg EN-1996	6
W10 W11	Ściany usztywniające . Algorytmy obliczeniowe wg EN-1996	4
W12 W13 W14	Projektowanie ścian murowych z uwagi na warunki pożarowe wg EN-1996-1-2 i wg EN-1991-1-2, algorytmy obliczeniowe	6
W15	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1 Pr2 Pr3 Pr4	Sprawdzenie nośności ściany obciążonej pionowo i poziomo metodą uproszczoną i dokładną	8
Pr5 Pr6 Pr7 Pr8	Projektowanie ściany zginanej z płaszczyzny. Metoda ogólna i uproszczona	8
Pr9 Pr10	Obliczenia sił wewnętrznych w belce podpierającej murowaną ścianę	4
Prt11 Prt12 Pr13	Określenie odporności ogniowej ścian murowych metodą tabelaryczną ( kryterium REI i EI ) i metodą uproszczoną ( kryterium R )	6
Pr14	Zaliczenie projektów	2
Pr15	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
1.	Program komputerowy do konstrukcji murowych	
2.	Zajęcia	
3.	Konsultacje	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
F01	Przygotowanie do zajęć	
F02	Terminowe oddanie projektów	
P01	Poprawne wykonanie wszystkich projektów	
P02	Kolokwium zaliczeniowe	

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	10
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	8
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>23</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>83</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,17</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1,45</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	EN-PN-1996
2.	EN-PN-1991
3.	Drobiec Ł.; Jasiński R.; Piekarczyk A. — Konstrukcje murowe według Eurokodu 6 i norm związanych, Cz. 1, Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 2013,
4.	Drobiec Ł.; Jasiński R.; Piekarczyk A. — Konstrukcje murowe według Eurokodu 6 i norm związanych, Cz. 2, Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 2014.
5.	Matysek P.; Seruga T. — Konstrukcje murowe. Przykłady i algorytmy obliczeń z komentarzem. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków, 2005.
6.	Lewicki B., Jarmontowicz R., Kubica J. — Podstawy projektowania niezbrojonych konstrukcji murowych, Wydawnictwo ITB, Warszawa 2001.
7.	Pela R.: Projektowanie konstrukcji murowych i stropów w budownictwie jednorodzinym. Cz II Konstrukcje murowe niezbrojone. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej. Łódź 2004
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Stefańczyk B.: Budownictwo ogólne. Materiały budowlane i systemy budowlane. Tom I. Arkady, Warszawa 2009.
2.	Pierzchlewicz J., Jarmontowicz R. — Budynki murowane. Materiały i konstrukcje, Arkady, Warszawa 1996

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W03	C01, C02, C03	W1-30 P1-30	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EK2	K2_U01 K2_U02	C01, C02, C03	W1-30 P1-30	1,2,3	F01, F02, P01, P02
EK3	K2_K01 K2_K03	C01, C02, C03	W1-30 P1-30	1,2,3	F01, F02, P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
<b>2,0</b>	Nie posiada podstawowej wiedzy o technologii i wymagań w zakresie wykonywania murów oraz o zasadach wymiarowania konstrukcji murowych. Nie ma wiedzy o programach CAD zaimplementowanych do konstrukcji murowych.
<b>3,0</b>	Posiada podstawową wiedzę o technologii i wymagań w zakresie wykonywania murów oraz o zasadach wymiarowania konstrukcji murowych. Ma wiedzę o programach CAD zaimplementowanych do konstrukcji murowych w stopniu dostatecznym.
<b>4,0</b>	Posiada podstawową wiedzę o technologii i wymagań w zakresie wykonywania murów oraz o zasadach wymiarowania konstrukcji murowych w stopniu dobrym. Ma wiedzę o programach CAD zaimplementowanych do konstrukcji w stopniu dobrym.
<b>5,0</b>	Student posiada wiedzę o kształtowaniu konstrukcji murowych i rozwiązywaniu jej złożonych modeli obliczeniowych sprawdzających nośność konstrukcji murowych w stopniu bardzo dobrym. Potrafi pracować z programem przeznaczonym do sprawdzania nośności podstawowych konstrukcji murowych w stopniu bardzo dobrym.
<b>EK2</b>	
<b>2,0</b>	Nie potrafi zaprojektować budynku w konstrukcji murowej.
<b>3,0</b>	Potrafi zaprojektować budynek w konstrukcji murowej w stopniu dostatecznym.
<b>4,0</b>	Potrafi zaprojektować budynek w konstrukcji murowej w stopniu dobrym.
<b>5,0</b>	Potrafi zaprojektować budynek w konstrukcji murowej w stopniu bardzo dobrym.
<b>EK3</b>	
<b>2,0</b>	Nie umie zaprojektować wybranych elementów i konstrukcji murowych z wykorzystaniem programów komputerowych.
<b>3,0</b>	Umie zaprojektować wybrane elementy i konstrukcje murowe w stopniu dostatecznym. Potrafi pracować z programem komputerowym przeznaczonym do sprawdzania nośności konstrukcji murowych w stopniu dostatecznym.
<b>4,0</b>	Umie zaprojektować wybrane elementy i konstrukcje murowe w stopniu dobrym. Potrafi pracować z programem komputerowym przeznaczonym do sprawdzania nośności konstrukcji murowych w stopniu dobrym.
<b>5,0</b>	Umie zaprojektować wybrane elementy i konstrukcje murowe w stopniu bardzo dobrym. Potrafi pracować z programem komputerowym przeznaczonym do sprawdzania nośności konstrukcji murowych w stopniu bardzo dobrym.
Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 21. Zaawansowane technologie kompozytów betonowych



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Zaawansowane Technologie Kompozytów Betonowych <i>Advanced Technologies of Concrete Composites</i>			WB-BIM-D2-ZTKOM-02			I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	30	0	0	NIE	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Budownictwa Lądowego</i>							
tel./fax: +48 343250965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr inż. Halbiniak Jacek</i>				mail: <a href="mailto:jacek.halbiniak@pcz.pl">jacek.halbiniak@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Langier Bogdan</i>				mail: <a href="mailto:bogdan.langier@pcz.pl">bogdan.langier@pcz.pl</a>			
<i>Mgr inż. Natalia Brycht</i>				mail: <a href="mailto:natalia.brycht@pcz.pl">natalia.brycht@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Poznanie wymagań związanych z innowacyjnymi technologiami oraz metodami projektowania i doboru innowacyjnych rozwiązań materiałowo-technologicznych w technologii kompozytów betonowych.
C02	Umiejętność wykonywania badań kompozytu betonowego oraz interpretacji uzyskanych wyników oznaczeń.
C03	Ugruntowanie umiejętności współpracy w zespole zadaniowym oraz uzmysłowienie studentom konieczności ciągłego poszerzania wiedzy w zakresie innowacyjnych technologii kompozytów betonowych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Posiada podstawową wiedzę z zakresu materiałów budowlanych i technologii betonu
2	Posiada umiejętność projektowania składu betonów zwykłych
3	Potrafi przeprowadzić i zinterpretować wyniki badań betonów zwykłych
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	W pogłębionym stopniu zna i rozumie proces projektowania jakościowego i ilościowego kompozytów betonowych z różnymi dodatkami, w tym odpadami produkcyjnymi oraz zna możliwości zastosowania materiałów recyklingowych
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	przeprowadzić proces projektowania kompozytów betonowych, Potrafi wykonać i zinterpretować wyniki badań kompozytów betonowych oraz ich składników. Potrafi pracować w grupie i podejmować wiodącą rolę w zespole pracującym w zakresie zaawansowanych technologii kompozytów o matrycy cementowej.
Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EK3	do krytycznej oceny swojej wiedzy. Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w zakresie stosowania zaawansowanych technologii betonów oraz prowadzenia badań naukowych nad modyfikacją kompozytów betonowych z jednoczesnym stosowaniem odpadów produkcyjnych i dodatków recyklingowych

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Omówienie karty przedmiotu, oraz wymagań w zakresie zaliczenia przedmiotu. Rola i znaczenie technologii kompozytowych we współczesnym budownictwie	<b>2</b>
<b>W2</b>	Rodzaje kompozytów, podstawowe definicje, przykłady kompozytów	<b>2</b>
<b>W3</b>	Dodatki i domieszki do kompozytów o matrycy cementowej.	<b>4</b>
<b>W4</b>		
<b>W5</b>	Charakterystyka kompozytów betonowych zbrojonych włóknami. Betony transparentne.	<b>6</b>
<b>W6</b>		
<b>W7</b>		
<b>W8</b>	Betony polimerowo-cementowe	<b>4</b>
<b>W9</b>		
<b>W10</b>	Wysokowartościowe kompozyty betonowe	<b>4</b>
<b>W11</b>		
<b>W12</b>	Betony specjalne. Betony samoleczące się. Materiały recyklingowe i odpady produkcyjne do kompozytów betonowych	<b>4</b>
<b>W13</b>		
<b>W14</b>	Pręty zbrojeniowe z kompozytów polimerowych	<b>2</b>
<b>W15</b>	Kolokwium	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie studentów z przepisami BHP. Omówienie wymagań dotyczących zaliczenia laboratorium.	<b>1</b>
<b>L2</b>	Zaprojektowanie kompozytów o matrycy cementowej i wykonanie próbek do badań laboratoryjnych	<b>3</b>
<b>L3</b>	Omówienie wymagań normowych dla przeprowadzanych badań kompozytów	<b>4</b>
<b>L4</b>		
<b>L5</b>	Wykonanie próbnych zarobów z uwzględnieniem domieszek i dodatków. Zbadanie cech mieszanek betonowych. Wykonanie próbek do badań wytrzymałościowych.	<b>8</b>
<b>L6</b>		
<b>L7</b>		
<b>L8</b>	Badania wykonanych próbek kompozytów betonowych. Analiza wpływu dodatków, domieszek i odpadów produkcyjnych na cechy mieszanki betonowej i betonu na podstawie wykonanych oznaczeń.	<b>10</b>
<b>L9</b>		
<b>L10</b>		
<b>L11</b>		
<b>L12</b>		
<b>L13</b>		
<b>L14</b>	Obrona sprawozdań z wykonanych badań kompozytów	<b>2</b>
<b>L15</b>	Kolokwium	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.	
<b>2.</b>	Autorskie materiały dydaktyczne	
<b>3.</b>	Normy europejskie	
<b>4.</b>	Sprzęt laboratoryjny - badawczy dostępny w Laboratorium Materiałów Budowlanych Wydziału Budownictwa Politechniki Częstochowskiej	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej	

<b>F02</b>	Ocena znajomości zagadnień związanych z realizacją danego badania laboratoryjnego. Sprawdzanie obecności na zajęciach laboratoryjnych
<b>P01</b>	Ocena wykonanych sprawozdań z przeprowadzonych badań.
<b>P02</b>	Kolokwium zaliczeniowe.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	10
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>40</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,40</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1,60</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Neville A.M. Właściwości betonu, Wyd. Polski Cement, Kraków 2012
2.	Rajczyk J., Halbiniak J., Langier B., Technologia kompozytów betonowych w laboratorium i w praktyce, Wydawnictwo PCZ, Częstochowa 2012
3.	Jamroży Z., Beton i jego technologie, PWN, 2005
4.	Jasiczak J., Wdowska A., Rudnicki T., Betony ultrawysokowartościowe, Polski Cement, 2008
5.	Giergiczny Z.: Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji. Wydawnictwo Politechniki Opolskiej, Opole 2002.
6.	Król M., Tur W., Beton ekspansywny, Arkady, 1999
7.	Giergiczny Z., Małolepszy J., Szwabowski J., Śliwiński J., Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji, Górażdże Cement, 2002
8.	Mosty z kompozytów FRP. Siwowski T., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
9.	Polimerowe kompozyty konstrukcyjne. Królikowski W., Wydawnictwo Naukowe PWN, 2020
10.	Normy przedmiotowe PN-EN
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Czasopisma naukowe związane z tematyką przedmiotu. Pozostałe normy PN-EN

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W05	C01	W1-W15 L1-L15	1-4	F01 F02 P01 P02
EK2	K2_U04	C02	W1-W15 L1-L15	1-4	F01 F02 P01 P02
EK3	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C03	W1-W15 L1-L15	1-4	F01 F02 P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
<b>2,0</b>	Zna jedynie podstawowe terminy dotyczące kompozytów betonowych
<b>3,0</b>	Rozumie konieczność projektowania składu zaawansowanych kompozytów betonowych. Zna podstawowe zasady doboru składników mieszanki betonowej.
<b>4,0</b>	Ponadto zna domieszki i dodatki do kompozytów betonowych oraz ich wpływ na ich cechy. Potrafi korzystać z materiałów źródłowych, euro norm i rozumie konieczność ich wykorzystywania w procesie projektowania składu kompozytów betonowych, będąc równocześnie krytyczny wobec niektórych treści.
<b>5,0</b>	Ponadto zna możliwości zastosowania dodatków do produkcji kompozytów betonowych. Rozumie konieczność zasięgania wiedzy ze źródeł obcojęzycznych.
<b>EK2</b>	
<b>2,0</b>	Pobieżnie potrafi wykonać niektóre badania kompozytów betonowych i ich składników.
<b>3,0</b>	Potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe oznaczenia właściwości składników i kompozytów betonowych.
<b>4,0</b>	Ponadto zna metody doboru składników kompozytów betonowych dotyczące projektowania jakościowego. Potrafi prawidłowo przeprowadzić tok postępowania, dotyczący projektowania ilościowego kompozytów betonowych zarówno metodami obliczeniowymi, jak i doświadczalnymi.
<b>5,0</b>	Potrafi zaplanować program badawczy dotyczący wpływu dodatków na cechy kompozytów betonowych.
<b>EK3</b>	
<b>2,0</b>	Nie jest gotów współpracować w zespole.
<b>3,0</b>	Jest gotów współpracować w zespole, zauważa konieczność pracy w zespole i podejmuje to wyzwanie.
<b>4,0</b>	Jest gotów pomagać swojemu zespołowi i jest gotów sporządzić plan (harmonogram) pracy w laboratorium.
<b>5,0</b>	Jest gotów do podejmowania samodzielnych decyzji w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania oznaczeń laboratoryjnych oraz projektowania kompozytów betonowych. Potrafi podać przyczynę niezadawalających wyników oznaczeń oraz podać ich przyczynę.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	



<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 22. Zaawansowane technologie materiałów drogowych



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Zaawansowane technologie materiałów drogowych <i>Advanced technologies of road materials</i>				WB-BIM-D2-ZTMAD-02		I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	30	0	0	NIE	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra Budownictwa Lądowego</b>							
tel./fax: +48 343250965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
Dr inż. Langier Bogdan				mail: <a href="mailto:bogdan.langier@pcz.pl">bogdan.langier@pcz.pl</a>			
Dr inż. Halbiniak Jacek				mail: <a href="mailto:jacek.halbiniak@pcz.pl">jacek.halbiniak@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Uzyskanie wiedzy z zakresu doboru i stosowania zaawansowanych technologii w drogownictwie.
C02	Uzyskanie wiedzy dotyczącej nowoczesnych metod badawczych materiałów drogowych oraz warstw nawierzchni drogowych.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiedza z zakresu zasad konstruowania nawierzchni drogowych i stosowanych technologii robót drogowych (inwestycyjnych i remontowych).
2	Ogólna wiedza dotycząca podstawowych cech materiałów budowlanych oraz zakresu ich stosowania w budownictwie oraz wiedza dotycząca podstawowych procesów budowlanych
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. <b>Student zna i rozumie:</b>	
EK1	Ma pogłębioną wiedzę z zakresu zaawansowanych technologii produkcji, układania i zagęszczania kompozytów w warstwach konstrukcyjnych nawierzchni drogowych.
Umiejętności. <b>Student potrafi:</b>	
EK2	Potrafi zaplanować i zrealizować badania naukowe wpływu modyfikacji strukturalnych na uzyskiwane właściwości materiałów drogowych. Potrafi pracować w zespole i podejmować rolę przodującą w grupie.
Kompetencje społeczne. <b>Student jest gotów do:</b>	
EK3	Ma świadomość konieczności podejmowania starań w celu rozwijania własnego dorobku zawodowego, jednocześnie dbając o etykę zawodową. Jest gotów do rozwiązywania nietypowych problemów z zakresu technologii materiałów drogowych z poszanowaniem zasobów środowiska naturalnego

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Omówienie sylabusu oraz zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Klasyfikacje i podstawowa charakterystyka materiałów stosowanych w drogownictwie.	<b>2</b>
<b>W2</b>	Nowoczesne technologie mieszanek mineralno-asfaltowych.	<b>6</b>
<b>W3</b>		
<b>W4</b>		
<b>W5</b>	Charakterystyka konstrukcji nawierzchni betonowych	<b>2</b>
<b>W6</b>	Charakterystyka materiałów używanych w produkcji betonów drogowych	<b>2</b>
<b>W7</b>	Charakterystyka mieszanek betonowych i betonu nawierzchniowego	<b>4</b>
<b>W8</b>		
<b>W9</b>	Wykańczanie i pielęgnowanie nawierzchni	<b>2</b>
<b>W10</b>	Nowoczesne metody badawcze warstw nawierzchni drogowych w czasie budowy i po wykonaniu.	<b>4</b>
<b>W11</b>		
<b>W12</b>	Technologia budowy nawierzchni z kostki brukowej	<b>4</b>
<b>W13</b>		
<b>W14</b>	Nowe rozwiązania technologiczne w zakresie budowy nawierzchni specjalnych: boisk, placów zabaw, ścieżek rowerowych.	<b>2</b>
<b>W15</b>	Kolokwium	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi zaliczenia przedmiotu. Zapoznanie z przepisami BHP w laboratorium.	<b>1</b>
<b>L2</b>	Metodyka badań podstawowych składników mieszanek mineralno-asfaltowych	<b>3</b>
<b>L3</b>	Metodyka badań drobnowymiarowych elementów drogowych	<b>2</b>
<b>L4</b>	Opracowanie receptur mieszanek do badań laboratoryjnych	<b>4</b>
<b>L5</b>		
<b>L6</b>	Przygotowanie mieszanek i formowanie próbek do badań drobnowymiarowych elementów drogowych.	<b>4</b>
<b>L7</b>		
<b>L8</b>	Laboratoryjne badania cech betonowych prefabrykatów betonowych np. kostki brukowej <ul style="list-style-type: none"> <li>• nasiąkliwość,</li> <li>• mrozoodporność,</li> <li>• wytrzymałość na rozłupywanie,</li> <li>• ścieralność.</li> </ul>	<b>12</b>
<b>L9</b>		
<b>L10</b>		
<b>L11</b>		
<b>L12</b>		
<b>L13</b>		
<b>L14</b>	Analiza uzyskanych wyników i obrona sprawozdań z wykonanych badań	<b>2</b>
<b>L15</b>	Kolokwium	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych.	
<b>2.</b>	Ćwiczenia projektowe z zastosowaniem środków audiowizualnych.	
<b>3.</b>	Materiały autorskie prowadzących zajęcia.	
<b>4.</b>	Przepisy prawne i wytyczne techniczne.	
<b>5.</b>	Literatura.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych w formie kartkówki lub odpowiedzi ustnej	

<b>F02</b>	Ocena wykonywania badań laboratoryjnych
<b>P01</b>	Ocena wykonanych sprawozdań z przeprowadzonych badań
<b>P02</b>	Kolokwium zaliczeniowe

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	10
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>40</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,40</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>1,60</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Piłat J., Radziszewski P., Król J.: Technologia materiałów i nawierzchni drogowych. OWPW, Warszawa 2015.
2.	Neville A.M. Właściwości betonu, Wyd. Polski Cement, Kraków 2012
3.	Rusin Z., Technologia betonów mrozoodpornych. Polski Cement, 2002
4.	Szydło A., Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego. Polski Cement, Kraków 2004
5.	Glinicki M.A., Trwałość betonu w nawierzchniach drogowych. Wpływ mikrostruktury, projektowanie materiałowe, diagnostyka, zeszyt 66, IBDiM, Warszawa, 2011
6.	Normy przedmiotowe, w tym PN-EN oraz rozporządzenia i Dzienniki Ustaw
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Judycki J., Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA, Politechnika Gdańska Katedra Inżynierii Drogowej, Gdańsk, 2012
2.	Błażejowski K., Olszacki J., Peciakowski H., Poradnik asfaltowy 2011, Copyright by ORLEN Asfalt Sp. z o.o. Płock 2011

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W05	C01 C02	W1_W15 L1_L15	1-5	F01 F02 P01 P02
EK2	K2_U02	C01 C02	W1_W15 L1_L15	1-5	F01 F02 P01 P02
EK3	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C01 C02	W1_W15 L1_L15	1-5	F01 F02 P01 P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student zna jedynie podstawowe terminy dotyczące materiałów drogowych
3,0	Student uzupełnił wiedzę o nową terminologię z zakresu zaawansowanych technologii materiałów drogowych. Rozumie wpływ jakości materiałów drogowych na trwałość konstrukcji oraz konieczność wykonywania badań materiałów.
4,0	Student potrafi ponadto sporządzić specyfikację betonu drogowego w zależności od jego przeznaczenia i miejsca wbudowania. Ma wiedzę dotyczącą prefabrykacji elementów betonowych.
5,0	Student ponadto potrafi określić czynniki zewnętrzne, które wpływają na trwałość i jakość konstrukcji drogowych. Umie temu przeciwdziałać dobierając odpowiednią technologię.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowych oznaczeń podstawowych materiałów drogowych. Student nie potrafi współpracować w zespole.
3,0	Student potrafi samodzielnie przeprowadzić podstawowe oznaczenia betonów asfaltowych i drogowych oraz drobnowymiarowych prefabrykowanych elementów drogowych. Student potrafi współpracować w zespole.
4,0	Student potrafi samodzielnie dobrać materiały i metody wykonawcze w realizacji zaawansowanych technologii drogowych. Student pomaga swojemu zespołowi.
5,0	Student ponadto umie zaplanować projekt badawczy w celu określenia wpływu różnych dodatków na trwałość betonów asfaltowych i cementowych. Student podejmuje samodzielnie decyzję w grupie (staje się liderem grupy), będąc pewien swoich decyzji w trakcie przeprowadzania oznaczeń laboratoryjnych.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie potrafi pozyskiwać informacji z literatury i innych materiałów.
3,0	Student umie korzystać z podstawowych źródeł literaturowych, w tym euronorm
4,0	Student potrafi posługiwać się literaturą branżową, umie pozyskiwać informacje z internetu i świadomie je wykorzystywać do pracy, będąc równocześnie krytycznym do niektórych treści.
5,0	Student w stopniu bardzo dobrym potrafi posługiwać się informacjami z literatury i innych materiałów branżowych oraz publikacji naukowych
Ocena półroczna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	

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

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 23. Zaawansowane metody BIM w budownictwie



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Zaawansowane metody BIM w budownictwie <i>Advanced BIM methods in construction</i>			WB-BIM-D2-ZMBIM-02			I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
Obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	30	0	0	NIE	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Budownictwa Lądowego</i>							
tel./fax: +48 (34) 325 09 65						mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>	
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr inż. Przemysław Kasza</i>				mail: <a href="mailto:przemyslaw.kasza@pcz.pl">przemyslaw.kasza@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Jarosław Kalinowski</i>				mail: <a href="mailto:jaroslaw.kalinowski@pcz.pl">jaroslaw.kalinowski@pcz.pl</a>			
<i>Dr inż. Jacek Nawrot</i>				mail: <a href="mailto:jacek.nawrot@pcz.pl">jacek.nawrot@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Znajomość wielu pakietów oprogramowania na poziomie zaawansowanym, narzędzi do pracy koordynacyjnej, sieciowej i w środowiskach współpracy CDE.
C02	Zaawansowana znajomość BIM management, organizacji środowiska pracy zespołowej
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Znajomość zagadnień z przedmiotu podstawy BIM w budownictwie.
2	Znajomość środowisk współpracy CDE, przeglądark IFC, oprogramowania CAD oraz BIM.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. <b>Student zna i rozumie:</b>	
EK1	zaawansowane zagadnienia związane z systemami symulacji komputerowych BIM oraz koordynacji międzybranżowej.
Umiejętności. <b>Student potrafi:</b>	
EK2	wykorzystywać zaawansowane pakiety oprogramowania, narzędzia do pracy koordynacyjnej, sieciowej i w środowiskach chmurowych. Będzie znał zasady koordynacji międzybranżowej i wykrywania kolizji, łączenia modeli, kosztorysowania i zarządzania inwestycją w oparciu o BIM.
Kompetencje społeczne. <b>Student jest gotów do:</b>	
EK3	zaawansowanej i odpowiedzialnej i w pełni krytycznej w ocenie posiadanej wiedzy - pracy w programach BIM management, organizacji środowiska pracy zespołowej. Będzie posiadał zaawansowaną wiedzę nt. procesów BIM, kultury pracy w środowiskach BIM i CDE.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wiadomości wstępne na temat przedmiotu. Charakterystyka norm BS 1192, PAS 1192	<b>2</b>
<b>W2</b>	Charakterystyka norm BS EN ISO 19650-1, BS EN ISO 19650-2. Polskie standardy BIM.	<b>2</b>
<b>W3</b>	Klasyfikacja produktów: Uniclass, Omniclass, Master format, COBIE.	<b>2</b>
<b>W4</b>	Wymagania informacyjne zamawiającego ( <i>Employer's Information Requirements EIR</i> )	<b>4</b>
<b>W5</b>		
<b>W6</b>	Plan wykonania BIM ( <i>BIM Execution Plan BEP</i> )	<b>4</b>
<b>W7</b>		
<b>W8</b>	Środowisko współpracy w praktyce ( <i>Common Data Environment CDE</i> )	<b>4</b>
<b>W9</b>		
<b>W10</b>	Poziom zaawansowania projektu LOD ( <i>Level of Detail</i> ), LOI ( <i>Level of Information</i> )	<b>4</b>
<b>W11</b>		
<b>W12</b>	Koordinacja międzybranżowa.	<b>2</b>
<b>W13</b>	Koordinacja w programie BIM Vision, Solibri.	<b>2</b>
<b>W14</b>	Koordinacja w programie Navisworks.	<b>4</b>
<b>W15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie z przepisami BHP. Omówienie przedmiotu oraz zasad zaliczenia przedmiotu. Wiadomości wstępne na temat norm BIM.	<b>2</b>
<b>L2</b>	Utworzenie współdzielonego konta w środowisku współpracy CDE.	<b>2</b>
<b>L3</b>	Opracowanie dokumentu EIR.	<b>4</b>
<b>L4</b>		
<b>L5</b>	Opracowanie planu BEP.	<b>4</b>
<b>L6</b>		
<b>L7</b>	Ćwiczenie z koordynacji międzybranżowej w programie BIM Vision.	<b>8</b>
<b>L8</b>		
<b>L9</b>		
<b>L10</b>		
<b>L11</b>	Ćwiczenie z koordynacji międzybranżowej w programie Navisworks.	<b>8</b>
<b>L12</b>		
<b>L13</b>		
<b>L14</b>		
<b>L15</b>	Zaliczenie przedmiotu na podstawie indywidualnych sprawozdań.	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych	
<b>2.</b>	Oprogramowanie komputerowe	
<b>3.</b>	Materiały autorskie wykładowców	
<b>4.</b>	Literatura	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
<b>P01</b>	Ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań – kolokwium zaliczeniowe na ocenę.	
<b>P02</b>	Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test z teorii.	



III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>40</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,40</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Tomana A.: <i>BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy standardy, narzędzia</i> , Kraków 2015
2.	Garber R.: <i>BIM Design. Realising the Creative Potential of Building Information Modeling</i> , John Wiley & Sons Inc., United States 2014
3.	Kumar B.: <i>A Practical Guide to Adopting BIM in Construction Projects</i> , Whittles Publishing, United Kingdom 2015
4.	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego z dnia 26 lutego 2014r. nr 2014/24/EU w sprawie zamówień publicznych
5.	Ustawa z dnia 22 czerwca 2016r. o zmianie ustawy – Prawo zamówień publicznych (rozdział 2a „Komunikacja zamawiającego z wykonawcami”)
6.	PN-EN ISO 16739:2016-12E Industry Foundation Classes (IFC) do wymiany danych w budownictwie i zarządzania obiektami
7.	<b>7.</b> BS 1192:2007 COLLABORATIVE PRODUCTION OF ARCHITECTURAL, ENGINEERING AND CONSTRUCTION INFORMATION - CODE OF PRACTICE
8.	<i>BS EN ISO 19650-1: Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku: Koncepcje i zasady</i>
9.	<i>BS EN ISO 19650-2: Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku: Realizacja projektu</i>
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Instrukcja obsługi programu Revit.
2.	Instrukcja obsługi programu BIM Vision.
3.	Instrukcja obsługi programu Navisworks.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01, K2_W02	C01, C02	W1-W15, L1-L14	1,2,3,4	F01, P01-P03
EK2	K2_U03	C01, C02	W1-W15, L1-L14	1,2,3,4	F01, P01-P03
EK3	K2_K01 K2_K03	C01, C02	L1-L14	1,2,3,4	F01, P01-P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu zaawansowanych metod BIM w budownictwie, nie zna technik modelowania komputerowego
3,0	Student posiada dostateczną wiedzę z zakresu zaawansowanych metod BIM w budownictwie, potrafi w dostateczny sposób posługiwać się pakietem oprogramowania BIM
4,0	Student dobrze zna techniki z zakresu zaawansowanych metod BIM w budownictwie oraz dobrze obsługuje się wybranym pakietem oprogramowania BIM oraz sprawnie korzysta z podstawowych narzędzi do koordynacji.
5,0	Student bardzo dobrze zna techniki z zakresu zaawansowanych metod BIM w budownictwie oraz bardzo dobrze posługuje się wybranym pakietem oprogramowania BIM oraz doskonale korzysta z podstawowych narzędzi do koordynacji.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie zna zaawansowanych pakietów oprogramowania, narzędzi do pracy koordynacyjnej, sieciowej i w środowiskach chmurowych. Nie poznał zasad koordynacji międzybranżowej i wykrywania kolizji, łączenia modeli, kosztorysowania i zarządzania inwestycją w oparciu o BIM.
3,0	Student zna w stopniu podstawowym zaawansowane pakiety oprogramowania, narzędzia do pracy koordynacyjnej, sieciowej i w środowiskach chmurowych. Poznał podstawowe zasady koordynacji międzybranżowej i wykrywania kolizji, łączenia modeli, kosztorysowania i zarządzania inwestycją w oparciu o BIM.
4,0	Student zna w stopniu dobrym zaawansowane pakiety oprogramowania, narzędzia do pracy koordynacyjnej, sieciowej i w środowiskach chmurowych. Dobrze poznał podstawowe zasady koordynacji międzybranżowej i wykrywania kolizji, łączenia modeli, kosztorysowania i zarządzania inwestycją w oparciu o BIM.
5,0	Student zna w stopniu bardzo dobrym zaawansowane pakiety oprogramowania, narzędzia do pracy koordynacyjnej, sieciowej i w środowiskach chmurowych. Bardzo dobrze poznał podstawowe zasady koordynacji międzybranżowej i wykrywania kolizji, łączenia modeli, kosztorysowania i zarządzania inwestycją w oparciu o BIM.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie potrafi pracować w programach BIM management, w organizacji środowiska pracy zespołowej CDE. Nie posiadał wiedzy nt. procesów BIM.
3,0	Student potrafi w dostateczny sposób pracować w programach BIM management, w organizacji środowiska pracy zespołowej CDE. Posiadał wiedzę nt. procesów BIM w sposób dostateczny.
4,0	Student dobrze potrafi pracować w programach BIM management, w organizacji środowiska pracy zespołowej CDE. Posiadał wiedzę nt. procesów BIM w dobry.

<b>5,0</b>	Student bardzo dobrze potrafi pracować w programach BIM management, w organizacji środowiska pracy zespołowej CDE. Bardzo dobrze posiadał wiedzę nt. procesów BIM.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
<b>1.</b>	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
<b>2.</b>	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>3.</b>	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>4.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 24. Zaawansowane innowacyjne metody w budownictwie



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Zaawansowane innowacyjne metody w budownictwie <i>Advanced innovative methods in construction</i>			WB-BIM-D2-ZIMWB-02			I 02	
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć							ECTS
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	30	0	0	NIE	4	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra Budownictwa Lądowego</b>							
tel./fax: +48 (34) 325 09 65						mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>	
Prowadzący przedmiot:							
Dr inż. Jacek Nawrot						mail: <a href="mailto:jacek.nawrot@pcz.pl">jacek.nawrot@pcz.pl</a>	
Dr inż. Przemysław Kasza						mail: <a href="mailto:przemyslaw.kasza@pcz.pl">przemyslaw.kasza@pcz.pl</a>	

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Zrozumienie wymagań związanych z zaawansowanymi technologiami i metodami projektowania oraz doboru innowacyjnych materiałów i zaawansowanych rozwiązań technologicznych w budownictwie.
C02	Wzmocnienie umiejętności współpracy w zespole zadaniowym i uświadomienie uczniom potrzeby ciągłego poszerzania wiedzy w zakresie innowacyjnych technologii w budownictwie.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Ma podstawową wiedzę na temat materiałów budowlanych. Ma podstawową wiedzę na temat technologii BIM.
2	Ma wiedzę na temat zasad kształtowania konstrukcji budowlanych, zna stosowane dziś materiały budowlane.
3	Potrafi wykorzystywać zasoby bazy danych i inne źródła do wyszukiwania informacji związanych z budową.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	zna zaawansowane zasady doboru materiałów budowlanych do różnych warunków technologicznych i operacyjnych. Zna rodzaje, budowę oraz zasady projektowania i testowania innowacyjnych wyrobów budowlanych. Zna zaawansowane zasady inżynierii materiałowej różnych rodzajów wyrobów budowlanych
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	potrafi właściwie wybrać zaawansowane technologie i produkty budowlane do realizacji budynków wzniesionych i użytkowanych w różnych warunkach technologicznych i organizacyjnych. Potrafi wykorzystywać internetowe bazy danych i inne źródła do wyszukiwania informacji związanych z problemami innowacyjnych produktów i technologii robót budowlanych.
Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:	
EK3	działalności inżynierskiej dbając o środowisko naturalne i aspekty społeczne, a także mając poczucie wykonywania zawodu zaufania publicznego. Jest gotów do interdyscyplinarnej działalności i zasięgania opinii innych ekspertów.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Podstawowe pojęcia i definicje w dziedzinie zaawansowanych innowacji w inżynierii materiałowej w budownictwie. Rozwój budownictwa na przełomie XX i XXI wieku.	4
<b>W2</b>		
<b>W3</b>	Inteligentny budynek. Sztuczna inteligencja w budownictwie.	4
<b>W4</b>		
<b>W5</b>	Technologia BIM w budownictwie. Podstawowe normy i akty prawne. Zaawansowane technologie BIM na budowie.	2
<b>W6</b>	Zaawansowane materiały kompozytowe wykorzystywane w nowoczesnym budownictwie.	2
<b>W7</b>	Nowoczesna prefabrykacja.	2
<b>W8</b>	Automatyzacja procesów na budowie.	2
<b>W9</b>	Zaawansowane techniki projektowania architektonicznego i konstrukcyjnego obiektów budowlanych.	2
<b>W10</b>	Ekologia na budowie.	2
<b>W11</b>	Skanowanie 3D.	2
<b>W12</b>	Druk 3D w budownictwie.	2
<b>W13</b>	Rozszerzona rzeczywistość na budowie (rzeczywistość wirtualna).	2
<b>W14</b>	Przykłady wybranych, innowacyjnych technologii i produktów budowlanych na świecie (nanotechnologie, inteligentne rozwiązania).	4
<b>W15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Ogólne informacje o zaliczeniu przedmiotu. Zasady BHP. Wybrane zaawansowane materiały w budownictwie.	2
<b>L2</b>	Wykorzystanie systemu do precyzyjnej analizy ruchu i odkształceń.	6
<b>L3</b>		
<b>L4</b>		
<b>L5</b>	Wykonanie modelu obiektu na podstawie chmury punktów po skaningu 3D.	6
<b>L6</b>		
<b>L7</b>		
<b>L8</b>	Koordynacja międzybranżowa modelu budynku 3D w technologii BIM.	6
<b>L9</b>		
<b>L10</b>		
<b>L11</b>	Ćwiczenia z wykorzystania rzeczywistości wirtualnej.	4
<b>L12</b>		
<b>L13</b>	Ćwiczenia z wykorzystania druku 3D.	4
<b>L14</b>		
<b>L15</b>	Zaliczenie przedmiotu.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład z zastosowaniem środków audiowizualnych	
<b>2.</b>	Oprogramowanie komputerowe	
<b>3.</b>	Materiały autorskie wykładowców	
<b>4.</b>	Literatura	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
<b>P01</b>	Ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań – kolokwium zaliczeniowe na ocenę.	

<b>P02</b>	Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test z teorii.
------------	--

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>40</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>100</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>2,40</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Mierczyk J.: <i>Nowoczesne technologie dla budownictwa</i> . VAT 2009.
2.	Tomana A.: <i>BIM. Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy standardy, narzędzia</i> , Kraków 2015
3.	Kumar B.: <i>A Practical Guide to Adopting BIM in Construction Projects</i> , Whittles Publishing, United Kingdom 2015
4.	BS 1192:2007 Collaborative production of architectural, engineering and construction information - code of practice
5.	<i>BS EN ISO 19650-1: Organizacja i digitalizacja informacji o budynkach i budowlach, w tym modelowanie informacji o budynku (BIM) – Zarządzanie informacjami za pomocą modelowania informacji o budynku: Konceptje i zasady</i>
6.	Czasopismo „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne”
7.	Czasopismo” Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym”.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Instrukcje obsługi oprogramowania BIM.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W02 K2_W05	C01, C02	W1-W15, L1-L14	1,2,3,4	F01, P01-P03
EK2	K2_U02 K2_U03	C01, C02	W1-W15, L1-L14	1,2,3,4	F01, P01-P03
EK3	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C01, C02	L1-L14	1,2,3,4	F01, P01-P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna zaawansowanych zasady doboru materiałów budowlanych do różnych warunków technologicznych i operacyjnych. Nie poznał zasady projektowania i testowania innowacyjnych wyrobów budowlanych oraz zaawansowanych zasady inżynierii materiałowej różnych rodzajów wyrobów budowlanych.
3,0	Student zna w sposób dostateczny zaawansowane zasady doboru materiałów budowlanych do różnych warunków technologicznych i operacyjnych. Poznał dostatecznie zasady projektowania i testowania innowacyjnych wyrobów budowlanych oraz zaawansowanych zasad inżynierii materiałowej różnych rodzajów wyrobów budowlanych
4,0	Student zna dobrze zaawansowane zasady doboru materiałów budowlanych do różnych warunków technologicznych i operacyjnych jak również zasady projektowania i testowania innowacyjnych wyrobów budowlanych oraz zaawansowanych zasad inżynierii materiałowej różnych rodzajów wyrobów budowlanych
5,0	Student zna bardzo dobrze zaawansowane zasady doboru materiałów budowlanych do różnych warunków technologicznych i operacyjnych jak również zasady projektowania i testowania innowacyjnych wyrobów budowlanych oraz zaawansowanych zasad inżynierii materiałowej różnych rodzajów wyrobów budowlanych
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie umie właściwie wybrać zaawansowanych technologii i produktów budowlanych do realizacji budynków wzniesionych i użytkowanych w różnych warunkach technologicznych i organizacyjnych.
3,0	Student dostatecznie umie wybrać zaawansowaną technologię i produkty budowlane do realizacji budynków wzniesionych i użytkowanych w różnych warunkach technologicznych i organizacyjnych.
4,0	Student dobrze umie wybrać zaawansowaną technologię i produkty budowlane do realizacji budynków wzniesionych i użytkowanych w różnych warunkach technologicznych i organizacyjnych.
5,0	Student bardzo dobrze umie wybrać zaawansowaną technologię i produkty budowlane do realizacji budynków wzniesionych i użytkowanych w różnych warunkach technologicznych i organizacyjnych.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie potrafi pracować samodzielnie lub zespołowo, nie ma świadomość potrzeby poszerzania wiedzy na temat współczesnych zaawansowanych rozwiązań materiałowych i technologicznych w budownictwie krajowym i zagranicznym.
3,0	Student potrafi w sposób dostateczny pracować samodzielnie lub zespołowo, ma słabą świadomość potrzeby poszerzania wiedzy na temat współczesnych zaawansowanych rozwiązań materiałowych i technologicznych w budownictwie krajowym i zagranicznym.
4,0	Student potrafi w dobry sposób pracować samodzielnie lub zespołowo, ma dobrą świadomość potrzeby poszerzania wiedzy na temat współczesnych zaawansowanych rozwiązań materiałowych i technologicznych w budownictwie krajowym i zagranicznym.


<b>5,0</b>	<p>Student w bardzo dobry sposób potrafi pracować samodzielnie lub zespołowo, ma bardzo dobrą świadomość potrzeby poszerzania wiedzy na temat współczesnych zaawansowanych rozwiązań materiałowych i technologicznych w budownictwie krajowym i zagranicznym.</p> <p>Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.</p> <p>Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.</p>
------------	---

#### **VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

<b>1.</b>	<p>Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą:</p> <p><i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i></p>
<b>2.</b>	<p>Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć:</p> <p><i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i></p>
<b>3.</b>	<p>Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina):</p> <p><i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i></p>
<b>4.</b>	<p>Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce):</p> <p><i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i></p>



## 25. Zaawansowane techniki dokumentacji z elementami BIM

	<b>Politechnika Częstochowska</b> <b>Wydział Budownictwa</b>	
	<b>Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM</b> drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne	
<b>Karta Opisu Przedmiotu</b>		

<b>Nazwa przedmiotu</b>				<b>Kod przedmiotu</b>		<b>Rok / Semestr</b>	
Zaawansowane techniki dokumentacji z elementami BIM <i>Advanced documentation techniques with BIM elements</i>				WB-BIM-D2-ZTDOK-03		II	3
<b>Rodzaj przedmiotu</b>		<b>Profil</b>		<b>Poziom kształcenia</b>			
obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne II stopnia – S2			
<b>Rodzaj zajęć</b>						<b>ECTS</b>	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
15	0	0	15	0	0	2	
<b>Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych</b> tel./fax: +48 343250024 <span style="float: right;">mail: <a href="mailto:kipb.wb@pcz.pl">kipb.wb@pcz.pl</a></span>							
<b>Prowadzący przedmiot:</b> Dr inż. <a href="mailto:jakub.jura@pcz.pl">Jakub Jura</a> <span style="float: right;">mail: <a href="mailto:jakub.jura@pcz.pl">jakub.jura@pcz.pl</a></span> Mgr inż. <a href="mailto:pawel.helbrych@pcz.pl">Paweł Helbrych</a> <span style="float: right;">mail: <a href="mailto:pawel.helbrych@pcz.pl">pawel.helbrych@pcz.pl</a></span>							

<b>I. KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
<b>C01</b>	Nabywanie wiedzy na temat sposobu wykorzystania technologii BIM w procesie sporządzania dokumentacji budowlanej
<b>C02</b>	Nabywanie umiejętności modelowania struktur budowlanych w zakresie dokumentacji budowlanej z użyciem oprogramowania BIM.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
<b>1</b>	Podstawowe wiadomości z zakresu prawa.
<b>2</b>	Umiejętność odczytywania informacji z różnych źródeł oraz ich rozumienia.
<b>3</b>	Umiejętność wykonywania schematów graficznych i sporządzania dokumentacji budowlanej 2D.
<b>EFEKTY UCZENIA:</b>	
<b>Wiedza: Student zna i rozumie</b>	
<b>EK1</b>	podstawowe zagadnienia z zakresu systemów BIM. Zna i rozumie strukturę technik oraz instrukcji i komend niezbędnych do samodzielnego sporządzenia dokumentacji budowlanej z użyciem oprogramowania BIM.
<b>Umiejętności: Student potrafi</b>	
<b>EK2</b>	wykonać zadania związane z tworzeniem, formatowaniem, modyfikacją dokumentacji budowlanej z zastosowaniem oprogramowania BIM, ponadto potrafi przeprowadzić analizę modelową typowych obiektów budownictwa ogólnego w ujęciu BIM.

<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
<b>EK3</b>	jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji w zakresie zastosowania odpowiednich technik do rozwiązania postawionego zadania. Jest gotów do organizowania środowiska pracy oraz zarządzać czasem w celu realizacji zagadnienia inżynierskiego.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Prezentacja informacji o realizowanym przedmiocie, przebiegu zajęć i warunków zaliczenia.	<b>1</b>
<b>W2</b>	Zagadnienia wprowadzające. Podstawowe zagadnienia dotyczące dokumentacji budowlanej.	<b>1</b>
<b>W3</b>	Zagadnienia dotyczące uzyskania decyzji o warunkach zabudowy lub dostosowanie inwestycji do planu zagospodarowania przestrzennego.	<b>1</b>
<b>W4</b>	Zagadnienia dotyczące przygotowania placu budowy i zagospodarowania działki dla planowanej inwestycji.	<b>1</b>
<b>W5</b>	Projekt architektoniczno-budowlany inwestycji.	<b>1</b>
<b>W6</b>	Uzyskanie pozwolenia na budowę.	<b>1</b>
<b>W7</b>	Prezentacja zagadnień dotyczących dokumentacji technicznej - rozpoczęcie robót budowlanych, prowadzenie dziennika budowy.	<b>1</b>
<b>W8</b>	Prowadzenie robót budowlanych.	<b>1</b>
<b>W9</b>	Projekt wykonawczo-montażowy, projekt warsztatowy.	<b>1</b>
<b>W10</b>	Dokumentacja techniczna - przekazania i odbiory kolejnych etapów budowy.	<b>2</b>
<b>W11</b>		
<b>W12</b>	Przybliżenie tematyki dotyczącej zakończenia robót.	<b>1</b>
<b>W13</b>	Zagadnienia dotyczące dokumentacji technicznej - zawiadomienie o zakończeniu budowy, wydanie pozwolenia na użytkowanie.	<b>1</b>
<b>W14</b>	Kolokwium zaliczeniowe	<b>1</b>
<b>W15</b>	Podsumowanie przedmiotu, uzyskanie zaliczeń.	<b>1</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>P1</b>	Zadanie projektowe polegające na wykonaniu pełnej dokumentacji zamierzenia budowlanego. Charakterystyka zadania.	<b>1</b>
<b>P2</b>	Wydanie indywidualnych założeń.	<b>1</b>
<b>P3</b>	Omówienie zagadnień oraz przygotowanie do sporządzania wniosku o decyzji o wydanie warunków zabudowy lub omówienie planu zagospodarowania przestrzennego.	<b>1</b>
<b>P4</b>	Opracowanie projektu zagospodarowania działki dla wydanego zadania projektowego.	<b>1</b>
<b>P5</b>	Opracowanie projektu architektoniczno-budowlanego dla wydanego zadania projektowego.	<b>1</b>
<b>P6</b>	Omówienie i sporządzenie pozostałej dokumentacji technicznej niezbędnej do pozyskania pozwolenia na budowę dla wydanego zadania projektowego.	<b>1</b>
<b>P7</b>	Omówienie i sporządzenie dokumentacji technicznej niezbędnej do zawiadomienia organów o planowanym rozpoczęciu robót budowlanych	<b>1</b>
<b>P8</b>	Omówienie i sporządzenie dokumentacji technicznej podczas prowadzenia dziennika budowy dla wydanego zagadnienie projektowego	<b>1</b>
<b>P9</b>	Omówienie i sporządzenie dokumentacji w zakresie umowy o roboty budowlane	<b>1</b>

<b>P10</b>	Opracowanie projektu wykonawczo-montażowego z użyciem oprogramowania BIM	<b>1</b>
<b>P11</b>	Opracowanie projektu warsztatowego z użyciem oprogramowania BIM	<b>1</b>
<b>P12</b>	Omówienie i sporządzenie dokumentacji technicznej niezbędnej do przekazania i odbiorów kolejnych etapów budowy	<b>1</b>
<b>P13</b>	Omówienie i sporządzenie dokumentacji technicznej niezbędnej do zawiadomienia o zakończeniu budowy	<b>1</b>
<b>P14</b>	Omówienie i sporządzenie dokumentacji technicznej niezbędnej do wydania pozwolenia na użytkowanie.	<b>1</b>
<b>P15</b>	Obrona projektów	<b>1</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Sprzęt komputerowy oraz audiowizualny	
<b>2.</b>	Zintegrowane środowisko oprogramowania BIM	
<b>3.</b>	Literatura	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.	
<b>F02</b>	Ocena wykonania elementów projektu realizowanych poza kontaktem z prowadzącym.	
<b>F03</b>	Ocena umiejętności posługiwania się komputerem i oprogramowaniem komputerowym	
<b>P01</b>	Ocena aktywności na zajęciach.	
<b>P02</b>	Ocena wykonania projektu końcowego.	

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
		<b>[godz]</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
<b>1.1</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	<b>15</b>
<b>1.2</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	<b>0</b>
<b>1.3</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	<b>0</b>
<b>1.4</b>	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	<b>15</b>
<b>1.5</b>	Egzamin	<b>0</b>
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
<b>2.1</b>	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	<b>0</b>
<b>2.2</b>	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	<b>0</b>
<b>2.3</b>	Przygotowanie własnego projektu	<b>10</b>
<b>2.4</b>	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	<b>5</b>
<b>2.5</b>	Przygotowanie do egzaminu	<b>0</b>
<b>2.6</b>	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	<b>5</b>
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>20</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>

LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO	1,20
LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM	1,00

#### IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA

1.	Krawczyńska-Piechna A., Marcinkowski R.: <i>Projektowanie realizacji budowy</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
2.	Kowalski D., Urbańska-Galewska E.: <i>Dokumentacja projektowa konstrukcji stalowych</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
3.	Kaszniak D., Magiera J., Wierzowiecki P.: <i>BIM w praktyce</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1.	Kosecki A.: <i>Kontraktowanie realizacji przedsięwzięć budowlanych</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.
2.	Rak A.: <i>Budowlane przedsięwzięcia inwestycyjne</i> . Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2019.

#### V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA

Efekt Ucznia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W06	C01 C02	W1÷W15 P1÷P15	1, 2, 3	F01, F02 P02
EK2	K2_U04 K2_U06	C02	P1÷P15	1, 2, 3	F01, F02 F03 P01, P02
EK3	K2_K03	C01	W1÷W15 P1÷P13	1, 2, 3	P02

#### VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

OCENY	EFEKTY UCZENIA
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu oprogramowania BIM. Nie posiada podstawowej wiedzy dotyczącej technik instrukcji i komend niezbędnych do samodzielnego sporządzania dokumentacji budowlanej przy użyciu oprogramowania BIM.
3,0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu oprogramowania BIM. Potrafi wymienić główne elementy struktury budynku oraz scharakteryzować je w stopniu dostatecznym. Posiada dostateczną wiedzę dotyczącą technik sporządzania dokumentacji budowlanej.
4,0	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu oprogramowania BIM. Potrafi wymienić główne elementy struktury budynku oraz scharakteryzować je w stopniu dobrym. Potrafi wymienić podstawowe systemy

	bezpieczeństwa oraz scharakteryzować je w stopniu dobrym. Posiada wiedzę dotyczącą technik sporządzania dokumentacji budowlanej.
5,0	Student opanował bardzo dobrze pojęcia z zakresu oprogramowania BIM. Posiada wiedzę dotyczącą technik sporządzania dokumentacji budowlanej niezbędnych do samodzielnego przeprowadzenia tworzenia dokumentacji.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi zaprojektować parametrów geometrycznych i technicznych budynków oraz dokonać analizy tych konstrukcji na potrzeby wykonania dokumentacji budowlanej.
3,0	Student częściowo potrafi zaprojektować parametry geometryczne i techniczne budynków oraz dokonać analizy tych konstrukcji na potrzeby wykonania dokumentacji budowlanej.
4,0	Student potrafi zaprojektować parametry geometryczne i techniczne budynków przy pomocy oprogramowania BIM i w niewielkim stopniu potrafi dokonać analizy tych konstrukcji na potrzeby sporządzania dokumentacji budowlanej.
5,0	Student potrafi zaprojektować parametry geometryczne i techniczne budynków przy pomocy oprogramowania BIM i potrafi dokonać analizy tych konstrukcji na potrzeby sporządzania dokumentacji budowlanej.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie potrafi współpracować w zespole oraz nie wykazuje dostatecznego zaangażowania w pracę indywidualną.
3,0	Student potrafi współpracować w zespole oraz wykazuje dostateczne zaangażowanie w pracę indywidualną.
4,0	Student ponadto pomaga swojemu zespołowi oraz zarządza efektywnie własnym czasem.
5,0	Student ponadto podejmuje samodzielne decyzje w grupie (staje się liderem grupy), oraz zarządza pracą pozostałych członków grupy.
<p>Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia na ocenę 3,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia na ocenę 4,0.</p> <p>Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia na ocenę 4,0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia na ocenę 5,0.</p>	

## VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 26. Budownictwo przemysłowe z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne

### Karta Opisu Przedmiotu



Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
<b>Budownictwo przemysłowe z elementami BIM</b> <i>Industrial Constructions with BIM elements</i>				WB-BIM-D2-BPBIM-03		II	03
obowiązkowy		ogólnoakademicki		stacjonarne II stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
30	0	0	30	0	NIE	3	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych</b> Tel.fax: +48 34 3250924 <span style="float: right;">mail: <a href="mailto:kipb@pcz.pl">kipb@pcz.pl</a></span>							
Prowadzący przedmiot:							
Dr inż. Maksym Grzywiński				mail: <a href="mailto:maksym.grzywiski@pcz.pl">maksym.grzywiski@pcz.pl</a>			
Dr inż. Mariusz Urbański				mail: <a href="mailto:mariusz.urbanski@pcz.pl">mariusz.urbanski@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>	
C01	Poznanie wybranych typów budowli przemysłowych.
C02	Umiejętność opracowania założeń obliczeniowych, wymiarowanie i konstruowanie wybranych obiektów budownictwa przemysłowego.
C03	Kształtowanie etycznej postawy studenta.
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
1	Wiedza z zakresu mechaniki budowli, mechaniki gruntów i fundamentowania.
2	Wiedza z zakresu konstrukcji żelbetowych, konstrukcji stalowych
3	Znajomość programu: AUTOCAD, AUTODESK REVIT, TEKLA Structures, MATHCAD, ROBOT w zakresie umiejętności wykonania dokumentacji projektowej.
<b>EFEKTY UCZENIA:</b>	
<b>Wiedza: Student zna i rozumie</b>	
EK1	Student zna i rozumie wybrane zagadnienia budownictwa przemysłowego objęte wykładami, oraz teoretyczne podstawy obliczeń wybranych budowli przemysłowych.
<b>Umiejętności: Student potrafi</b>	
EK2	Student potrafi zaprojektować komin przemysłowy, fundament pod maszynę lub inny wskazany obiekt budownictwa przemysłowego. Student posiada umiejętność syntezy i analizy wiedzy z różnych obszarów kształcenia w celu rozwiązania postawionego problemu i posiada umiejętność sporządzania dokumentacji projektowej.
<b>Kompetencje społeczne: Student jest gotów do</b>	
EK3	do ponoszenia odpowiedzialności za realizowane zadania i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki pracy inżyniera budownictwa. Jest gotów do zasięgania opinii i prowadzenia dyskusji z innymi ekspertami.

II. TREŚCI PROGRAMOWE		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wiadomości ogólne z zakresu budownictwa przemysłowego	2
<b>W2</b>	Obliczenia statyczne, wymiarowanie i konstruowanie kominów żelbetowych	4
<b>W3</b>		
<b>W4</b>		
<b>W5</b>	Obliczenia statyczne, wymiarowanie i konstruowanie elektroenergetycznych konstrukcji wsporczych	6
<b>W6</b>		
<b>W7</b>		
<b>W8</b>	Zasady projektowania fundamentów blokowych pod maszyny nieudarowe	4
<b>W9</b>		
<b>W10</b>		
<b>W11</b>	Zasady projektowania fundamentów blokowych pod maszyny udarowe. Przykład obliczeniowy	4
<b>W12</b>	Projektowanie fundamentów ramowych	2
<b>W13</b>	Wibroizolacja fundamentów pod maszyny o działaniu udarowym. Przykład obliczeniowy	4
<b>W14</b>		
<b>W15</b>	Najczęstsze przyczyny awarii fundamentów pod maszyny i sposoby naprawy uszkodzeń. Przykłady z praktyki.	2
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>Forma zajęć - Projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>Cw1</b>	Założenia projektowe dla komina przemysłowego/alternatywnie słupa EE.	2
<b>Cw2</b>	Opracowanie wstępnego modelu obliczeniowego. Dobór materiałów płaszcza, izolacji, wykładziny / dobór sposobu wykratowania słupa	2
<b>Cw3</b>	Obliczenia termiczne trzonu komina /zestawienie obciążeń z przęsła, lód, szadź, wiatr na przewody i izolatory	2
<b>Cw4</b>	Zestawienie obciążenia trzonu komina /zestawienie obciążenia trzonu i poprzeczników słupa EE od wiatru	2
<b>Cw5</b>	Obliczenia statyczne – wytrzymałościowe trzonu	2
<b>Cw6</b>	Wymiarowanie trzonu	2
<b>Cw7</b>	Sprawdzenie warunków posadowienia	2
<b>Cw8</b>	Obliczenia statyczne - wytrzymałościowe płyty fundamentowej /stóp fundamentowych	2
<b>Cw9</b>	Wymiarowanie kołowej płyty fundamentowej/stopy fundamentowej	2
<b>Cw10</b>	Wykonanie rysunków konstrukcyjnych	2
<b>Cw11/1</b>	Zaliczanie projektu	1
<b>Cw11/2</b>	Założenia projektowe dla fundamentu przemysłowego	1
<b>Cw12</b>	Zbudowanie przestrzennego modelu obliczeniowego i analiza obciążeń	2
<b>Cw13</b>	Przeprowadzenie obliczeń	2
<b>Cw14</b>	Wymiarowanie konstrukcji	2
<b>Cw15/1</b>	Wykonanie rysunków konstrukcji	1
<b>Cw15/2</b>	Zaliczanie projektu	1
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Środki audiowizualne.	
<b>2.</b>	Oprogramowanie AUTOCAD, AUTODESK REVIT, TEKLA Structures, MATHCAD, ROBOT	
<b>3.</b>	Materiały autorskie prowadzącego, prezentacje prowadzącego i przygotowane przez studentów.	
<b>4.</b>	Literatura fachowa i normy.	

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Przygotowanie samodzielnej prezentacji z wybranego zagadnienia
F02	Sprawdzenie etapów projektu wykonanych poza kontaktem z prowadzącym.
P01	Obrona projektu końcowego
P02	Ocena prezentacji
P03	Ocena końcowa z przedmiotu uwzględniające oceny projektu i prezentacji

III.OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz.]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	30
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	-
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	-
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	30
1.5	Egzamin	-
<b>Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:</b>		<b>60</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	-
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	-
2.3	Przygotowanie własnego projektu	15
2.4	Przygotowanie prezentacji do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	-
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
<b>Razem godzin pracy własnej studenta:</b>		<b>22</b>
<b>Ogólne obciążenie pracą studenta:</b>		<b>82</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU:</b>		<b>3</b>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2.19</b>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		<b>1.64</b>

IV.LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<b>Literatura podstawowa:</b>	
1.	Kral L.: Elementy budownictwa przemysłowego.
2.	Lipiński J.: Fundamenty wsparcie pod maszyny.
3.	Budownictwo betonowe, tom XII (praca zbiorowa). Budowle przemysłowe cz. I i II.
4.	Kisiel I.: Dynamika fundamentów pod maszyny
5.	Lechman M., :Nośność i wymiarowanie przekrojów pierścieniowych elementów mimośrodowo ściskanych,
6.	Lechman M., :Wymiarowanie przekrojów elementów z betonu zginanych z udziałem siły osiowej według EUROKODU 2. Przykłady obliczeń
7.	Labocha.S, Paluszyński.J, :Stalowe słupy powłokowe
8.	Mendera.Z, Szojda.L, Wandzik.G :Projektowanie stalowych słupów linii elektroenergetycznych
9.	Normy techniczne związane z projektem.
<b>Literatura uzupełniająca:</b>	
1.	Pędziwiatr J., Wstęp do projektowania konstrukcji żelbetonowych wg PN-EN-1992-1-1:2008.



2.	Ajdukiewicz A., EUROKOD 2 – Podręczny skrót dla projektantów konstrukcji żelbetowych,
3.	Pufa O., Projektowanie fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7

I. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W02 K2_W03 K2_W06	C01	W1-W15 Cw1-Cw15	1,3,4	F01, F02 P02, P03
EK2	K2_U01 K2_U06	C01 C02	Cw1-Cw15	1,2,3,4	F01, F02, F03 P01, P03
EK3	K2_K01 K2_K03	C01 C02 C03	W1-W15 Cw1-Cw15	1,3,4	F01,F02,P01,P02,P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna typowych zagadnień budownictwa przemysłowego objętych wykładami.
3,0	Student posiada wiedzę pozwalającą zdefiniować typowe budowle przemysłowe zna zasady pozwalające zdefiniować obciążenia typowych budowli przemysłowych.
4,0	Student posiada wiedzę pozwalającą jw. oraz posiada wiedzę pozwalającą opracować model i wykonać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wybranych budowli przemysłowych.
5,0	Student posiada wiedzę pozwalającą jw. oraz posiada wiedzę pozwalającą zinterpretować i zweryfikować wyniki obliczeń.
<b>EK2</b>	
2,0	Nie potrafi wybrać narzędzi do rozwiązania problemów inżynierskich i nie potrafi zdefiniować typowych budowli przemysłowych i ich obciążeń
3,0	Potrafi wybrać narzędzia do rozwiązania problemów inżynierskich, potrafi zdefiniować typowe budowle przemysłowe i ich obciążenia
4,0	Ponadto potrafi dokonać wpływu obciążeń na charakter i wielkość sił wewnętrznych, opracować model i wykonać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wybranych budowli przemysłowych
5,0	Ponadto potrafi zinterpretować oraz zweryfikować wyniki obliczeń
<b>EK3</b>	
2,0	Nie jest gotowy do pracy samodzielnej i zespołowej nad postawionymi zadaniami, nie ma świadomości konieczności poszerzania swoich kompetencji.
3,0	Jest częściowo gotowy do pracy samodzielnej i zespołowej nad postawionymi zadaniami, wykonuje zadania niestaranie, ich wyników nie poddaje dyskusji, nie ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji.
4,0	Jest gotowy do pracy samodzielnej i zespołowej nad postawionymi zadaniami, zauważa potrzebę przedyskutowania wyniku, ale nie potrafi prawidłowo sformułować problemu, ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji.
5,0	Jest gotów do pracy samodzielnej i zespołowej pracy nad postawionymi zadaniami, umie przedyskutować wynik stosując właściwe kryteria, ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę.
Ocena półroczna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia na ocenę 4.0.	

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

#### VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

## 27. Zaawansowane projektowanie dróg i ulic z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu			Kod przedmiotu			Rok / Semestr	
Zaawansowane projektowanie dróg i ulic z elementami BIM <i>Advanced road and street design with BIM elements</i>			WB-BIM-D2-ZPDIU-03			II	03
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
15	0	30	0	0	NIE	3	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<b>Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych</b>							
tel./fax: +48 34 325 09 24						mail: <a href="mailto:kipb.wb@pcz.pl">kipb.wb@pcz.pl</a>	
Prowadzący przedmiot:							
Dr inż. Zbigniew Respondek				mail: <a href="mailto:zbigniew.respondek@pcz.pl">zbigniew.respondek@pcz.pl</a>			
Dr inż. Roman Gąckowski				mail: <a href="mailto:roman.gackowski@pcz.pl">roman.gackowski@pcz.pl</a>			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Nabywanie umiejętności zaawansowanego projektowania i obliczania elementów dróg i ulic w planie oraz wykonywaniu przekrojów poprzecznych i podłużnych z wykorzystaniem elementów BIM
C02	Wykonanie projektu zaawansowanej dokumentacji projektowej obiektu drogowego oraz współpracy w zespole projektowym z wykorzystaniem technologii BIM
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiadomości z zakresu zaawansowanych technologii projektowania dróg i ulic w oparciu o programy typu CAD.
2	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki komputerowej 2D i 3D, Podstaw konstrukcji mostowych, Podstaw projektowania dróg i ulic oraz Budownictwa komunikacyjnego z elementami BIM.
3	Znajomość wykorzystania oprogramowania do obliczeń statycznych i wytrzymałościowych konstrukcji inżynierskich w technologii BIM oraz umiejętność korzystania z przepisów, dokumentacji technicznych, norm i literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	zasady zaawansowanego projektowania elementów dróg i ulic oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych, zna zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	posługiwać się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z tematyką drogową.

<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
<b>EK3</b>	pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie drogownictwa, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera budownictwa.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wytyczne do zaawansowanego projektowania dróg i ulic. Charakterystyka dróg i ulic w Polsce i za granicą.	<b>2</b>
<b>W2</b>		
<b>W3</b>	Zasady projektowania niwelety drogi w planie z wykorzystaniem technologii BIM.	<b>1</b>
<b>W4</b>	Wytyczne projektowania dróg po prostej i na łuku. Promienie łuku drogowego.	<b>2</b>
<b>W5</b>		
<b>W6</b>	Zaawansowane technologie związane z projektowaniem materiałów i nawierzchni drogowych	<b>1</b>
<b>W7</b>	Projektowanie elementów przekroju poprzecznego dróg i ulic z wykorzystaniem technologii BIM.	<b>2</b>
<b>W8</b>		
<b>W9</b>	Wytyczne do kształtowanie skarp wykopów i nasypów przy projektowaniu dróg i ulic z wykorzystaniem technologii BIM.	<b>2</b>
<b>W10</b>		
<b>W11</b>	Zaawansowane metody komputerowe z elementami BIM przy projektowaniu niwelety dróg i ulic.	<b>1</b>
<b>W12</b>	Zaawansowane metody numeryczne przy projektowaniu skrzyżowań dróg i ulic w oparciu o technologię BIM.	<b>2</b>
<b>W13</b>		
<b>W14</b>	Zaawansowane elementy modelowania dróg w programach komputerowych z wykorzystaniem technologii BIM. Wizualizacja w projektowaniu dróg.	<b>2</b>
<b>W15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie się z normami oraz Rozporządzeniami Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej, tj. Dz. U. 2016, poz.124 oraz Dz. U. 2000 nr 63 poz. 735	<b>2</b>
<b>L2</b>	Wydanie tematów projektu. Omówienie harmonogramu wykonania projektu budowlanego wielopoziomowego skrzyżowania dróg. Przyjęcie modelu obliczeniowego.	<b>6</b>
<b>L3</b>		
<b>L4</b>		
<b>L5</b>	Zaawansowany model obliczeniowy wielopoziomowego skrzyżowania dróg z wykorzystaniem technologii BIM. Obliczenia wstępne przekrojów poprzecznych.	<b>8</b>
<b>L6</b>		
<b>L7</b>		
<b>L8</b>	Model wielopoziomowego skrzyżowania dróg w przekroju podłużnym z wykorzystaniem technologii BIM.	<b>4</b>
<b>L9</b>		
<b>L10</b>	Sporządzenie dokumentacji opisowej projektu wielopoziomowego skrzyżowania dróg.	<b>4</b>
<b>L11</b>		
<b>L12</b>	Sporządzenie dokumentacji rysunkowej projektu budowlanego wielopoziomowego skrzyżowania dróg.	<b>4</b>
<b>L13</b>		
<b>L14</b>	Zaliczenie projektu	<b>2</b>
<b>L15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład: prezentacja multimedialna treści wykładów. Projekt: prezentacja multimedialna, dyskusja.	
<b>2.</b>	Materiały autorskie wykładowcy. Konsultacje.	
<b>3.</b>	Literatura i normy związane z projektowaniem dróg i ulic. Zaawansowane oprogramowanie do tworzenia projektów dróg i ulic z elementami BIM.	

SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
F02	Ocena wykonania projektu poza zajęciami.
P01	Ocena opracowania modelu obliczeniowego wielopoziomowego skrzyżowania z elementami BIM.
P02	Ocena wykonania dokumentacji opisowej i graficznej projektu wielopoziomowego skrzyżowania dróg.

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – <b>projekt</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>30</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,80</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka. Wyd. WKiŁ. Warszawa 2014.
2.	Edel R.: Odwodnienie dróg. Wyd. WKiŁ. Warszawa 2015.
3.	Judycki J.: Analizy i projektowanie konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Wyd. WKiŁ. Warszawa 2015.
4.	Młodożeniec W. S.: Budowa dróg - podstawy projektowania. Wyd. III. BEL Studio. Warszawa 2014
5.	Lipiński M.: Tablice do tyczenia krzywych część II – klotoida. Warszawa 1978
6.	Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych GDDKIA, 2014
7.	PN-S-02204: Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
8.	PN-S-02205: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. Dziennik Ustaw 2000 Nr 63 poz. 735 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

2.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. tj. Dz. U. 2016, poz.124 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
3.	Komentarz do warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – część I i II, GDDKiA, Warszawa 2003
4.	Analiza metod poprawy stanu odwodnienia dróg i należących do nich drogowych obiektów inżynierskich – wnioski i zalecenia dotyczące projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia dróg oraz innych elementów, GDDKiA, Warszawa 2009
5.	Wytyczne projektowania ulic, GDDP, Warszawa 1992
6.	Wytyczne projektowania dróg III, IV i V klasy technicznej (WPD-2), GDDP, Warszawa 1995

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Ucznienia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01 K2_W03 K2_W04 K2_W06	C01 C02	W1 ÷ W15	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02
EK2	K2_U01 K2_U02 K2_U05 K2_U06	C01 C02	L1 ÷ L12	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02
EK3	K2_K01 K2_K03	C01 C02	L13 ÷ L15	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna zasad zaawansowanego projektowania elementów dróg i ulic oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych z elementami BIM oraz nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
3,0	Student zna częściowe zasady zaawansowanego projektowania elementów dróg i ulic oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych z elementami BIM oraz nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
4,0	Student zna zasady zaawansowanego projektowania elementów dróg i ulic oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych z elementami BIM oraz zna częściowe zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
5,0	Student zna zasady zaawansowanego projektowania elementów dróg i ulic oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych z elementami BIM oraz zna zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie posługuje się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, nie umie pozyskiwać informacji z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z tematyką drogową.
3,0	Student częściowo posługuje się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, nie umie pozyskiwać informacji z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z tematyką drogową.

4,0	Student posługuje się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, umie częściowo pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z tematyką drogową.
5,0	Student posługuje się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, umie pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z tematyką drogową.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie jest zdolny do pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie drogownictwa, nie ma świadomości konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera budownictwa.
3,0	Student częściowo jest zdolny do pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie drogownictwa, ma częściową świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera budownictwa.
4,0	Student jest zdolny do pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie drogownictwa, ma świadomości konieczności poszerzania swojej wiedzy, częściowo rozumie pozatechniczne aspekty i skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera budownictwa.
5,0	Student jest zdolny do pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie drogownictwa, ma świadomości konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera budownictwa.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji wywieszony na drzwiach pokoju 89 w budynku Wydziału Budownictwa przy ul. Akademickiej 3 (III piętro).</i>

## 28. Zaawansowane projektowanie węzłów drogowych z elementami BIM



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Zaawansowane projektowanie węzłów drogowych z elementami BIM <i>Advanced design of road junctions with BIM elements</i>				WB-BIM-D2-ZPWDB-03		II	03
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
15	0	30	0	0	NIE	3	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
<i>Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych</i>							
tel./fax: +48 34 325 09 24				mail: kipb.wb@pcz.pl			
Prowadzący przedmiot:							
<i>Dr inż. Roman Gąckowski</i>				mail: roman.gackowski@pcz.pl			
<i>Mgr inż. Paweł Helbrych</i>				mail: pawel.helbrych@pcz.pl			

I. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C01	Nabywanie umiejętności zaawansowanego projektowania i obliczania węzłów drogowych w planie oraz wykonywaniu przekrojów poprzecznych i podłużnych z wykorzystaniem elementów BIM
C02	Wykonanie projektu zaawansowanej dokumentacji projektowej węzłów drogowych oraz współpracy w zespole projektowym z wykorzystaniem technologii BIM
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Wiadomości z zakresu zaawansowanych technologii projektowania węzłów drogowych w oparciu o programy typu CAD.
2	Podstawowa wiedza z zakresu grafiki komputerowej 2D i 3D, Podstaw konstrukcji mostowych, Podstaw projektowania węzłów drogowych oraz Budownictwa komunikacyjnego z elementami BIM.
3	Znajomość wykorzystania oprogramowania do projektowania węzłów drogowych w technologii BIM oraz umiejętność korzystania z przepisów, dokumentacji technicznych, norm i literatury fachowej.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	zasady zaawansowanego projektowania węzłów drogowych oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych, zna zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
Umiejętności. Student potrafi:	
EK2	posługiwać się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów węzłów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z tematyką drogową.



<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
<b>EK3</b>	pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie projektowania węzłów drogowych, ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera budownictwa.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - Wykłady</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b>	Wytyczne do zaawansowanego projektowania węzłów drogowych. Charakterystyka węzłów drogowych w Polsce i za granicą.	<b>2</b>
<b>W2</b>		
<b>W3</b>	Zasady projektowania elementów węzłów drogowych w planie z wykorzystaniem technologii BIM. Projektowanie zjazdów i wjazdów.	<b>1</b>
<b>W4</b>	Zaawansowane metody projektowania węzłów grupy A, B, C. Węzły czterowlotowe kierunkowe i trójwlotowe. Węzeł trąbka. Węzeł gruszka. Węzeł harfa. Węzeł karo.	<b>2</b>
<b>W5</b>		
<b>W6</b>	Projektowanie przejść dla pieszych nad węzłami drogowymi. Wytyczne do organizacji ruchu na węźle.	<b>1</b>
<b>W7</b>	Zaawansowane zagadnienia projektowania węzłów. Komputerowe techniki projektowania węzłów z wykorzystaniem technologii BIM. Programy w projektowaniu węzłów drogowych. Systemy GIS.	<b>2</b>
<b>W8</b>		
<b>W9</b>	Zaawansowane rozwiązania szczegółowe węzłów. Węzły z połączeniem dróg podrzędnych.	<b>2</b>
<b>W10</b>		
<b>W11</b>	Zaawansowane metody komputerowe z elementami BIM przy projektowaniu niwelety dróg i ulic.	<b>1</b>
<b>W12</b>	Zaawansowane metody numeryczne przy projektowaniu węzłów drogowych w oparciu o technologię BIM.	<b>2</b>
<b>W13</b>		
<b>W14</b>	Zaawansowane elementy modelowania węzłów drogowych w programach komputerowych z wykorzystaniem technologii BIM. Wizualizacja w projektowaniu węzłów drogowych.	<b>2</b>
<b>W15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b>	Zapoznanie się z normami oraz Rozporządzeniami Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej, tj. Dz. U. 2016, poz.124 oraz Dz. U. 2000 nr 63 poz. 735	<b>2</b>
<b>L2</b>	Wydanie tematów projektu. Omówienie harmonogramu wykonania projektu budowlanego węzła drogowego odpowiedniego typu. Przyjęcie modelu obliczeniowego.	<b>6</b>
<b>L3</b>		
<b>L4</b>		
<b>L5</b>	Zaawansowany model obliczeniowy węzła drogowego odpowiedniego typu z wykorzystaniem technologii BIM. Obliczenia wstępne przekrojów poprzecznych.	<b>8</b>
<b>L6</b>		
<b>L7</b>		
<b>L8</b>		
<b>L9</b>	Model węzła drogowego odpowiedniego typu w przekroju podłużnym z wykorzystaniem technologii BIM.	<b>4</b>
<b>L10</b>		
<b>L11</b>	Sporządzenie dokumentacji opisowej projektu węzła drogowego odpowiedniego typu.	<b>4</b>
<b>L12</b>		
<b>L13</b>	Sporządzenie dokumentacji rysunkowej projektu budowlanego węzła drogowego odpowiedniego typu.	<b>4</b>
<b>L14</b>		
<b>L15</b>	Zaliczenie projektu	<b>2</b>
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Wykład: prezentacja multimedialna treści wykładów. Projekt: prezentacja multimedialna, dyskusja.	
<b>2.</b>	Materiały autorskie wykładowcy. Konsultacje.	

3.	Literatura i normy związane z projektowaniem węzłów drogowych. Zaawansowanie oprogramowanie do tworzenia projektów węzłów drogowych z elementami BIM.
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>	
F01	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć.
F02	Ocena wykonania projektu poza zajęciami.
P01	Ocena opracowania modelu obliczeniowego węzła drogowego odpowiedniego typu z elementami BIM.
P02	Ocena wykonania dokumentacji opisowej i graficznej projektu węzła drogowego odpowiedniego typu.

<b>III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	15
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	30
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.6	Egzamin	0
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>45</b>
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	20
2.3	Przygotowanie własnego projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>30</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>75</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,80</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>2,00</b>

<b>IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Gaca S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu drogowego. Teoria i praktyka. Wyd. WKiŁ. Warszawa 2014.
2.	Edel R.: Odwodnienie dróg. Wyd. WKiŁ. Warszawa 2015.
3.	Judycki J.: Analizy i projektowanie konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Wyd. WKiŁ. Warszawa 2015.
4.	Młodożeniec W. S.: Budowa dróg - podstawy projektowania. Wyd. III. BEL Studio. Warszawa 2014
5.	Lipiński M.: Tablice do tyczenia krzywych część II – kłotoida. Warszawa 1978
6.	Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych GDDKiA, 2014
7.	PN-S-02204: Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
8.	PN-S-02205: Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. Dziennik Ustaw 2000 nr 63 poz. 735 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. tj. Dz.U. 2016, poz.124 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
3.	Komentarz do warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie – część I i II, GDDKiA, Warszawa 2003
4.	Analiza metod poprawy stanu odwodnienia dróg i należących do nich drogowych obiektów inżynierskich – wnioski i zalecenia dotyczące projektowania, budowy i utrzymania odwodnienia dróg oraz innych elementów, GDDKiA, Warszawa 2009
5.	Wytyczne projektowania ulic, GDDP, Warszawa 1992
6.	Wytyczne projektowania dróg III, IV i V klasy technicznej (WPD-2), GDDP, Warszawa 1995

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01 K2_W03 K2_W04 K2_W06	C01 C02	W1 ÷ W15	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02
EK2	K2_U01 K2_U02 K2_U05 K2_U06	C01 C02	L1 ÷ L12	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02
EK3	K2_K01 K2_K03	C01 C02	L13 ÷ L15	1, 2, 3	F01, F02 P01, P02

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna zasad zaawansowanego projektowania elementów węzłów drogowych oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych z elementami BIM oraz nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
3,0	Student zna częściowe zasady zaawansowanego projektowania elementów węzłów drogowych oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych z elementami BIM oraz nie zna zasad dotyczących prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
4,0	Student zna zasady zaawansowanego projektowania elementów węzłów drogowych oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych z elementami BIM oraz zna częściowe zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
5,0	Student zna zasady zaawansowanego projektowania elementów węzłów drogowych oraz tworzenia zaawansowanych drogowych dokumentacji projektowych z elementami BIM oraz zna zasady dotyczące prowadzenia badań naukowych w dziedzinie drogownictwa.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie posługuje się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów węzłów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, nie umie pozyskiwać informacji z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemów naukowych związanych z tematyką drogową.

3,0	Student częściowo posługuje się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów węzłów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, nie umie pozyskiwać informacji z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemów naukowych związanych z tematyką drogową.
4,0	Student posługuje się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów węzłów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, umie częściowo pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z tematyką drogową.
5,0	Student posługuje się zaawansowanymi aplikacjami komputerowymi do tworzenia projektów węzłów drogowych zgodnie z przepisami technicznymi z elementami BIM, umie pozyskiwać informacje z literatury fachowej oraz rozpoznawać problemy naukowe związane z tematyką drogową.
<b>EK3</b>	
2,0	Student nie jest zdolny do pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie projektowania węzłów drogowych, nie ma świadomości konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera budownictwa.
3,0	Student częściowo jest zdolny do pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie projektowania węzłów drogowych, ma częściową świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków ekonomicznych i społecznych pracy inżyniera budownictwa.
4,0	Student jest zdolny do pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie projektowania węzłów drogowych, ma świadomości konieczności poszerzania swojej wiedzy, częściowo rozumie pozatechniczne aspekty i skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera budownictwa.
5,0	Student jest zdolny do pracy samodzielnej i zespołowej nad zaawansowanymi zadaniami projektowymi lub naukowo-badawczymi w dziedzinie projektowania węzłów drogowych, ma świadomości konieczności poszerzania swojej wiedzy, rozumie pozatechniczne aspekty i skutki ekonomiczne i społeczne pracy inżyniera budownictwa.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji wywieszony na drzwiach pokoju oraz zamieszczony w Internecie</i>

## 29. Seminarium dyplomowe



### Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Seminarium dyplomowe <i>Diploma seminar</i>				WB-BIM-D2-SEMDY-03		II	3
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
0	0	0	0	30	NIE	2	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych tel./fax: +48 34 3250 924				mail: <a href="mailto:kipb.wb@pcz.pl">kipb.wb@pcz.pl</a>			
Katedra Budownictwa Lądowego tel./fax: +48 34 3250 965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
Dr hab. Małgorzata Ulewicz, prof. PCz				mail: <a href="mailto:malgorzata.ulewicz@pcz.pl">malgorzata.ulewicz@pcz.pl</a>			
Dr hab. inż. Robert Kruzel, prof. PCz				mail: <a href="mailto:robert.kruzel@pcz.pl">robert.kruzel@pcz.pl</a>			
Dr hab. inż. Izabela Major, prof. PCz				mail: <a href="mailto:izabela.major@pcz.pl">izabela.major@pcz.pl</a>			

II. KARTA PRZEDMIOTU	
CEL PRZEDMIOTU	
C1	Przygotowanie studenta do realizacji i redakcji pracy magisterskiej. Wykształcenie umiejętności w projektowaniu konstrukcji budowlanych i inżynierskich.
C2	Nabycie umiejętności planowania symulacji i eksperymentów. Opanowanie przez dyplomatów umiejętności stawiania wniosków z pracy magisterskiej. Synteza wiedzy z zakresu studiów pierwszego i drugiego stopnia.
C3	Opanowanie umiejętności prezentacji wyników badań i pracy magisterskiej. Dyskusja w grupach w celu rozwiązywania zagadnień z zakresu pracy dyplomowej.
WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI	
1	Opanowanie materiału w zakresie studiów pierwszego i drugiego stopnia.
2	Ogólne wiadomości z tematyki własnej pracy magisterskiej.
3	Znajomość języka technicznego.
4	Umiejętność korzystania z dokumentów prawnych i normatywnych. Umiejętność sporządzenia budowlanej dokumentacji rysunkowej.
EFEKTY UCZENIA:	
Wiedza. Student zna i rozumie:	
EK1	cel i zakres pracy magisterskiej oraz potrafi dobrać metody i środki techniczne do postawionego w pracy magisterskiej zadania. Zna i rozumie zaawansowane techniki dokumentacji w zakresie technologii w

	budownictwie z elementami BIM, jak również prawne i etyczne uwarunkowania związane z ochroną praw autorskich.
<b>Umiejętności. Student potrafi:</b>	
<b>EK2</b>	zredagować pracę magisterską przy użyciu poprawnego języka technicznego, w logicznym układzie rozdziałów oraz potrafi przeprowadzić analizę porównawczą na podstawie bazy danych z obliczeń w pracy magisterskiej. Potrafi identyfikować problemy technologiczne i organizacyjne związane z budownictwem, a także planować eksperymenty i symulacje z wykorzystaniem technologii BIM. Potrafi opracować wyniki obliczeń i analiz w zakresie określonym tematem pracy magisterskiej, potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku obcym oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania.
<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
<b>EK3</b>	podjęcia odpowiedzialnej roli zawodowej w dziedzinie budownictwa w zakresie projektowania konstrukcji budowlanych i inżynierskich z elementami BIM, przestrzegania etyki zawodowej oraz do przewodzenia grupie. Jest gotów do uwzględniania zasad ekonomicznych w działalności gospodarczej.

<b>III. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>S1</b>	Praca magisterska – charakterystyka zadania, przedmiot cel i zakres pracy. Wymagania formalne	2
<b>S2</b>	Dobór metod i środków wykonania zadania.	2
<b>S3</b>	Dobór metod i środków wykonania badań i symulacji.	2
<b>S4</b>	Charakterystyka źródeł literaturowych. Dostępne bazy danych.	2
<b>S5</b>	Wymagania dotyczące poprawności języka technicznego. Sposób cytowania. Ochrona praw autorskich – tryb kontroli antyplagiatowej.	2
<b>S6</b>	Wymagania dotyczące części rysunkowej pracy magisterskiej. Wymagania dotyczące poprawności języka naukowo-technicznego.	4
<b>S7</b>		
<b>S8</b>	Ocena i analiza porównawcza wyników pracy magisterskiej.	2
<b>S9</b>	Formułowanie wniosków z pracy.	2
<b>S10</b>	Wymagania edytorskie.	2
<b>S11</b>	Sposoby prezentacji seminaryjnej.	2
<b>S12</b>	Prezentacja i dyskusja tematyki prac dyplomowych uczestników seminarium. Dyskusja	8
<b>S13</b>		
<b>S14</b>		
<b>S15</b>		
<b>RAZEM:</b>		<b>30</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Zajęcia seminaryjne z zastosowaniem środków multimedialnych.	
<b>2.</b>	Materiały autorskie wykładowcy.	
<b>3.</b>	Literatura. Przepisy prawne	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F1</b>	Ocena samodzielnego przygotowania do zajęć. Ocena umiejętności identyfikowania i formułowania przedmiotu, celu i zakresu pracy magisterskiej.	
<b>P1</b>	Ocena zapoznania się z wiedzą szczegółową i jej podbudową teoretyczną w kontekście związku z procedurami przy realizacji i redakcji pracy magisterskiej. Ocena prezentacji wyników badań.	

<b>IV. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA</b>		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
		[godz]
<b>3. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnię – seminarium	30
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>30</b>
<b>4. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie referatu na seminarium	10
2.2	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>20</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>50</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>1,20</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>0</b>

<b>V. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Billingham J.: Redagowanie tekstów. PWN, Warszawa 2007
2.	Godziszewski J.: Ogólne zasady pisania, recenzowania i obrony prac dyplomowych. Tonik, Zielona Góra 1987
3.	Majchrzak J., Mendel T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.
4.	Nowara W.: Proces dyplomowania w uczelniach technicznych (kierunek – budownictwo). Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, Białystok 1993.
5.	Opoka E.: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Politechnika Śląska, Gliwice 1996
6.	Pabian A., Gworys W.: Pisanie i redagowanie prac dyplomowych. Stowarzyszenie Oświatowców Polskich, Częstochowa 1997
7.	Żaczyński W.P.: Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych i magisterskich. Wydawnictwo Żak, Warszawa 1995.
8.	Braszczyński J.: Teoria eksperymentu technologicznego. Część 1: Projektowanie, wykonanie i opis eksperymentu. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1989.
9.	Górecka R.: Teoria i technika eksperymentu. Politechnika Krakowska, Kraków 1995.
10.	Kalita C.: Zasady pisania licencjackich i magisterskich prac badawczych : poradnik dla studentów, Arte, Warszawa-Biała Podlaska, 2011.
11.	Kolman R.: Zdobywanie wiedzy. Poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Gdańsk 2004.
12.	Kuczyński E.: Opracowanie wyników doświadczeń. Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice 1969.
13.	Pawlik K., Zenderowski R.: Dyplom z internetu : jak korzystać z internetu pisząc prace dyplomowe? CeDeWu, Warszawa 2011.
14.	Grzybowski P.: Sawicka K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Impuls. Kraków 2010.
15.	Szkutnik Z.: Metodyka pisania pracy dyplomowej, Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 2005.
16.	Warchala T.: Teoria eksperymentu technologicznego. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1985.
17.	Węglińska M.: Jak pisać pracę magisterską?, Wyd. Impuls, Kraków 2009.
18.	Wojciechowska R.: Przewodnik Metodyczny Pisania Pracy Dyplomowej, Difin, Warszawa 2010.
19.	Wójcik K., Piszę akademicką pracę promocyjną - licencjacką, magisterską, doktorską, Wyd. Placet, W-wa 2005.
20.	Zenderowski R.: Technika pisania prac magisterskich i licencjackich : krótki przewodnik po metodologii pisania pracy dyplomowej, CeDeWu, Warszawa 2009.

21	Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS. Wrocław 2002.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. RM. Warszawa 2010.
2.	Grzybowski P.: Sawicka K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Impuls. Kraków 2010.
3.	Wydziałowe procedury dotyczące metodyki realizacji prac dyplomowych.

<b>VI. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05 K2_W06	C01, C02, C03	S1÷S10	1, 2, 3	F1, P1
EK2	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06	C01, C02, C03	S4÷S15	1, 2, 3	F1, P1
EK3	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C01, C02, C03	S1÷S15	1, 2, 3	F1, P1

<b>VII. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY</b>	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
<b>EK1</b>	
2,0	Student nie zna i nie rozumie zaawansowanych technik dokumentacji w zakresie technologii w budownictwie z elementami BIM, jak również prawnych i etycznych uwarunkowań związanych z ochroną praw autorskich.
3,0	Student w przeciętnym stopniu zna i rozumie zaawansowane techniki dokumentacji w zakresie technologii w budownictwie z elementami BIM, jak również prawne i etyczne uwarunkowania związane z ochroną praw autorskich.
4,0	Student dobrze zna i rozumie zaawansowane techniki dokumentacji w zakresie technologii w budownictwie z elementami BIM, jak również prawne i etyczne uwarunkowania związane z ochroną praw autorskich.
5,0	Student w pełni zna i rozumie zaawansowane techniki dokumentacji w zakresie technologii w budownictwie z elementami BIM, jak również prawne i etyczne uwarunkowania związane z ochroną praw autorskich.
<b>EK2</b>	
2,0	Student nie potrafi identyfikować problemów technologicznych i organizacyjnych związanych z budownictwem, a także planować eksperymentów i symulacji z wykorzystaniem technologii BIM.
3,0	Student w przeciętnym stopniu potrafi identyfikować problemy technologiczne i organizacyjne związane z budownictwem, a także planować eksperymenty i symulacje z wykorzystaniem technologii BIM.
4,0	Student dobrze potrafi identyfikować problemy technologiczne i organizacyjne związane z budownictwem, a także planować eksperymenty i symulacje z wykorzystaniem technologii BIM.
5,0	Student w pełni potrafi identyfikować problemy technologiczne i organizacyjne związane z budownictwem, a także planować eksperymenty i symulacje z wykorzystaniem technologii BIM.
<b>EK3</b>	



2,0	Student nie jest gotów do podjęcia się samodzielnego rozwiązania odpowiedzialnego zadania i przestrzegania zasad etyki.
3,0	Student w przeciętnym stopniu jest gotów do podjęcia się samodzielnego rozwiązania odpowiedzialnego zadania i przestrzegania zasad etyki.
4,0	Student dobrym stopniu jest gotów do podjęcia się samodzielnego rozwiązania odpowiedzialnego zadania i przestrzegania zasad etyki.
5,0	Student jest w pełni gotów do podjęcia się samodzielnego rozwiązania odpowiedzialnego zadania i przestrzegania zasad etyki.
Ocena półroczowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena półroczowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	

#### VIII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć: <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
3.	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
4.	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

### 30. Praca dyplomowa



## Politechnika Częstochowska Wydział Budownictwa

Kierunek: BUDOWNICTWO Z WYKORZYSTANIEM TECHNOLOGII BIM

drugi stopień, profil ogólnoakademicki, studia stacjonarne



### Karta Opisu Przedmiotu

Nazwa przedmiotu				Kod przedmiotu		Rok / Semestr	
Praca dyplomowa magisterska <i>Master`s thesis</i>				WB-BIM-D2-PDYPL-03		II	03
Rodzaj przedmiotu		Profil		Poziom kształcenia			
obieralny		ogólnoakademicki		stacjonarne drugiego stopnia – S2			
Rodzaj zajęć						ECTS	
Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	Egzamin		
0	0	0	0	0	NIE	20	
Jednostka prowadząca przedmiot:							
Katedra Inżynierii Procesów Budowlanych tel./fax: +48 34 3250 924				mail: <a href="mailto:kipb.wb@pcz.pl">kipb.wb@pcz.pl</a>			
Katedra Budownictwa Lądowego tel./fax: +48 34 3250 965				mail: <a href="mailto:kbl.wb@pcz.pl">kbl.wb@pcz.pl</a>			
Prowadzący przedmiot:							
Dr hab. inż. Maciej Major, prof. PCz				mail: <a href="mailto:maciej.major@pcz.pl">maciej.major@pcz.pl</a>			
Dr inż. Jacek Nawrot				mail: <a href="mailto:jacek.nawrot@pcz.pl">jacek.nawrot@pcz.pl</a>			
Dr inż. Zbigniew Respondek				mail: <a href="mailto:zbigniew.respondek@pcz.pl">zbigniew.respondek@pcz.pl</a>			
Dr inż. Roman Gąckowski				mail: <a href="mailto:roman.gackowski@pcz.pl">roman.gackowski@pcz.pl</a>			
<b>I. KARTA PRZEDMIOTU</b>							
<b>CEL PRZEDMIOTU</b>							
C01	Samodzielne wykonanie założonego zadania badawczego. Wykształcenie umiejętności w projektowaniu konstrukcji budowlanych i inżynierskich.						
C02	Opanowanie umiejętności właściwej redakcji pracy badawczej w logicznym układzie rozdziałów. Synteza wiedzy z zakresu studiów pierwszego i drugiego stopnia.						
C03	Opanowanie umiejętności właściwej prezentacji wyników pracy magisterskiej. Dyskusja w grupach w celu rozwiązywania zagadnień z zakresu pracy dyplomowej.						
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>							
1	Opanowanie materiału w zakresie studiów pierwszego i drugiego stopnia.						
2	Ogólne wiadomości w tematyce własnej pracy magisterskiej. Umiejętność korzystania z dokumentów prawnych i normatywnych oraz pozyskiwania i wykorzystania informacji naukowo-technicznych.						
3	Znajomość podstaw planowania badań naukowych. Opanowanie programów komputerowych do modelowania i rozwiązywania złożonych projektów inżynierskich.						
<b>EFEKTY UCZENIA:</b>							
<b>Wiedza. Student zna i rozumie:</b>							
EK1	zasady sporządzania dokumentacji badań z zakresu budownictwa ogólnego, technologii budowlanych, organizacji i zarządzania w budownictwie oraz zna elementy prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej. Zna metody i środki techniczne niezbędne do sformułowania celu i zakresu pracy oraz do rozwiązania postawionego w pracy magisterskiej						

	zadania. Zna zasady sporządzania dokumentacji badawczej z zakresu konstrukcji budowlanych z elementami BIM, a także jest zorientowany w światowym dorobku naukowym w tematyce swojej pracy.
<b>Umiejętności. Student potrafi:</b>	
<b>EK2</b>	Potrafi zredagować pracę magisterską przy użyciu poprawnego języka technicznego i w logicznym układzie rozdziałów. Potrafi opracować wyniki badań i obliczeń w zakresie określonego w pracy magisterskiej zadania badawczego. Potrafi sformułować właściwe wnioski i wykorzystać je do celów badań naukowych związanych z pracą magisterską. Potrafi korzystać ze źródeł literaturowych, także w języku obcym oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania. Potrafi opracować wyniki obliczeń i analiz w zakresie określonego w pracy magisterskiej zadania. Potrafi zredagować pracę magisterską przy użyciu poprawnego języka technicznego, w logicznym układzie rozdziałów oraz potrafi przeprowadzić analizę wyników na podstawie bazy danych z obliczeń w pracy magisterskiej. Potrafi zgodnie z zasadami naukowymi, samodzielnie zaplanować i zrealizować pracę badawczą z zakresu konstrukcji budowlanych z elementami BIM oraz właściwie zaprezentować wyniki badań.
<b>Kompetencje społeczne. Student jest gotów do:</b>	
<b>EK3</b>	odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji oraz formułowania opinii na tematy związane z określonym zadaniem badawczym. Szanuje cudze prawa autorskie. Jest gotów do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowych technologii i procesów budowlanych, jest gotów do przekazywania wiedzy na temat budownictwa społeczeństwu, jest gotów do przestrzegania zasad ekonomicznych działalności przedsiębiorstw. Jest gotów do krytycznej oceny własnej wiedzy w zakresie konstrukcji budowlanych i pogłębiania jej w kontekście nowo poznanych problemów w tej dziedzinie oraz do zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w realizacji założonego celu.

<b>II. TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – Praca własna, konsultacje</b>		<b>Liczba godzin</b>
<b>1.</b>	Zdefiniowanie celu i zakresu pracy magisterskiej.	0
<b>2.</b>	Analiza źródeł literaturowych.	0
<b>3.</b>	Opracowanie części studialnej.	0
<b>4.</b>	Dobór metod i środków realizacji zadania badawczego.	0
<b>5.</b>	Szczegółowy harmonogram pracy.	0
<b>6.</b>	Realizacja badań własnych.	0
<b>7.</b>	Analiza wyników badań.	0
<b>8.</b>	Sformułowanie wniosków.	0
<b>9.</b>	Korekta edycyjna.	0
<b>10.</b>	Ocena wyników pracy magisterskiej.	0
<b>11.</b>	Kontrola antyplagiatowa.	0
<b>12.</b>	Sposób prezentacji pracy magisterskiej na obronie.	0
<b>13.</b>	Złożenie pracy.	0
<b>RAZEM:</b>		<b>0</b>
<b>NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>		
<b>1.</b>	Konsultacje z promotorem.	
<b>2.</b>	Instrumentalne urządzenia badawcze. Urządzenia pomiarowe, oprogramowanie BIM.	
<b>3.</b>	Literatura.	
<b>SPOSOBY OCENY: (F – FORMUJĄCA; P – PODSUMOWUJĄCA)</b>		
<b>F01</b>	Przejęciowa ocena stopnia zawansowania pracy.	
<b>P01</b>	Ocena z recenzji.	
<b>P02</b>	Ocena z egzaminu dyplomowego.	
<b>P03</b>	Ocena z obrony pracy.	

III. OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA		
L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności [godz]
<b>5. Godziny kontaktowe z prowadzącym:</b>		
1.1	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>wykłady</b>	0
1.2	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>ćwiczenia</b>	0
1.3	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>laboratorium</b>	0
1.4	Godziny zajęć organizowanych przez uczelnie – <b>projekt</b>	0
1.5	Konsultacje z Promotorem pracy dyplomowej	10
<b>RAZEM GODZIN KONTAKTOWYCH Z PROWADZĄCYM:</b>		<b>10</b>
<b>6. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz do kolokwium zaliczeniowego	0
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie indywidualnych sprawozdań z badań	0
2.3	Przygotowanie własnego projektu	400
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	0
2.6	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą. Literatura tematyczna związana z tematem pracy dyplomowej	90
<b>RAZEM GODZIN PRACY WŁASNEJ STUDENTA:</b>		<b>490</b>
<b>OGÓLNE OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA:</b>		<b>500</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>20</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH WYMAGAJĄCYCH BEZPOŚREDNIEGO UDZIAŁU PROWADZĄCEGO</b>		<b>0.4</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS, KTÓRĄ STUDENT UZYSKUJE NA ZAJĘCIACH O CHARAKTERZE PRAKTYCZNYM</b>		<b>20</b>

IV. LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<b>LITERATURA PODSTAWOWA</b>	
1.	Literatura zależna od tematyki pracy dyplomowej magisterskiej.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
1.	Braszczyński J.: Teoria eksperymentu technologicznego. Część 1: Projektowanie, wykonanie i opis eksperymentu. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1989.
2.	Chrabaczyński G., Woźniak R.: Przemysłowa produkcja prefabrykatów budowlanych. Projektowanie dyplomowe. PWN, Warszawa 1982.
3.	Górecka R.: Teoria i technika eksperymentu. Politechnika Krakowska, Kraków 1995.
4.	Kuczyński E.: Opracowanie wyników doświadczeń. Skrypt Politechniki Śląskiej, Gliwice 1969.
5.	Majchrzak J., Mendel T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.
6.	Majdan K., Sawicki A.: Opracowywanie wyników pomiarów. Wyznaczanie niepewności pomiarów. Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemśle ORGMASZ, Warszawa 1994.
7.	Nowara W.: Proces dyplomowania w uczelniach technicznych (kierunek – budownictwo). Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, Białystok 1993.
8.	Polański Z.: Współczesne metody badań doświadczalnych. Wiedza Powszechna, Warszawa 1978.
9.	Rajczyk J., Rajczyk M., Respondek Z.: Wytyczne do przygotowania prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich na Wydziale Budownictwa. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa 2004.
10.	Warchala T.: Teoria eksperymentu technologicznego. Politechnika Częstochowska, Częstochowa 1985.
11.	Żaczyński W.P.: Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych i magisterskich. Wydawnictwo Żak, Warszawa 1995.

12.	Kolman R.: Zdobywanie wiedzy. Poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Oficyna Wydawnicza Branta, Bydgoszcz-Gdańsk 2004.
13.	Węglińska M.: Jak pisać pracę magisterską?, Wyd. Impuls, Kraków 2009.
14.	Wójcik K., Piszę akademicką pracę promocyjną - licencjacką, magisterską, doktorską, Wyd. Placet, Warszawa 2005.
15.	Billingham J.: Redagowanie tekstów. PWN, Warszawa 2007
16.	Blein B.: Sztuka prezentacji i wystąpień publicznych. RM. Warszawa 2010.
17.	Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS. Wrocław 2002.
18.	Godziszewski J.: Ogólne zasady pisania, recenzowania i obrony prac dyplomowych. Tonik, Zielona Góra 1987
19.	Grzybowski P.: Sawicka K.: Pisanie prac i sztuka ich prezentacji. Impuls. Kraków 2010.
20.	Majchrzak J. Mendel T.: Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 1995.
21.	Nowara W.: Proces dyplomowania w uczelniach technicznych (kierunek – budownictwo). Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, Białystok 1993.
22.	Literatura zależna od tematyki pracy dyplomowej magisterskiej.
23.	Pabian A., Gworys W.: Pisanie i redagowanie prac dyplomowych. Stowarzyszenie Oświatowców Polskich, Częstochowa 1997.
24.	Żaczyński W.P.: Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych i magisterskich. Wydawnictwo Żak, Warszawa 1995.

V. MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ					
Efekt Uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów uczenia zdefiniowanych dla całego kierunku programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K2_W01 K2_W02 K2_W03 K2_W04 K2_W05 K2_W06	C01, C02	Według indywidualnych założeń podanych w trakcie konsultacji z promotorem	1, 2, 3	F01, P01, P02, P03
EK2	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U05 K2_U06	C01, C02, C03		1, 2, 3	F01, P01, P02, P03
EK3	K2_K01 K2_K02 K2_K03	C01, C02		1, 2, 3	F01, P01, P02, P03

VI. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY	
OCENY	EFEKTY UCZENIA SIĘ
	<b>EK1</b>
2,0	Absolwent nie ma wiedzy na temat sporządzania dokumentacji badań z zakresu budownictwa ogólnego.
3,0	Absolwent częściowo ma wiedzę na temat sporządzania dokumentacji badań z zakresu budownictwa ogólnego oraz technologii budowlanych. Zna i rozumie zasady pozwalające sformułować cel i zakres pracy.

4,0	Absolwent ma wiedzę na temat organizacji i zarządzania w budownictwie. Zna i rozumie metody pozwalające rozwiązać postawione w pracy zadanie.
5,0	Absolwent ma wiedzę na temat organizacji i zarządzania w budownictwie oraz zna elementy prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej. Zna i potrafi dobrać odpowiednie środki techniczne niezbędne do rozwiązania postawionego w pracy zadania oraz zna elementy prawa patentowego i ochrony własności intelektualnej.
<b>EK2</b>	
2,0	Nie potrafi zastosować w praktyce wymagań dotyczących poprawności języka technicznego oraz wymagań dotyczących wykonania części rysunkowej pracy magisterskiej, nie potrafi opracować wyników obliczeń w zakresie określonego w pracy zadania, nie potrafi korzystać ze źródeł literaturowych.
3,0	Absolwent potrafi zredagować pracę magisterską przy użyciu poprawnego języka technicznego i w logicznym układzie rozdziałów. Potrafi uzupełnić wiedzę z zakresu wymagań dotyczących poprawności języka technicznego oraz części rysunkowej pracy magisterskiej, potrafi opracować wyniki obliczeń w zakresie określonego w pracy zadania, potrafi w stopniu podstawowym korzystać ze źródeł literaturowych.
4,0	Absolwent potrafi opracować wyniki badań i obliczeń w zakresie określonego w pracy magisterskiej zadania badawczego. Potrafi zredagować pracę magisterską przy użyciu poprawnego języka technicznego, potrafi zredagować pracę w logicznym układzie rozdziałów, potrafi opracować wyniki obliczeń i analiz w zakresie określonego w pracy magisterskiej zadania, posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych dla podstawowych przypadków oraz posiada częściowo umiejętność korzystania ze źródeł zasobów internetowych dotyczących postawionego w pracy zadania
5,0	Absolwent potrafi sformułować właściwe wnioski i wykorzystać je do celów badań naukowych związanych z pracą magisterską. Potrafi zredagować pracę magisterską przy użyciu poprawnego języka technicznego, w logicznym układzie rozdziałów, potrafi wyciągać wnioski z postawionego zadania, posiada umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych oraz zasobów internetowych dotyczących rozwiązywanego zadania.
<b>EK3</b>	
2,0	Absolwent nie jest gotów do odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji oraz formułowania opinii na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie. Nie jest gotów do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowych technologii i procesów budowlanych, nie jest gotów do przekazywania wiedzy na temat budownictwa społeczeństwu, nie jest gotów do przestrzegania zasad ekonomicznych działalności przedsiębiorstw.
3,0	Absolwent częściowo jest gotów do odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji, ale nie potrafi formułować opinii na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie. Jest gotów w stopniu podstawowym do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowych technologii i procesów budowlanych, jest gotów w stopniu podstawowym do przestrzegania zasad ekonomicznych działalności przedsiębiorstw, nie jest gotów do przekazywania wiedzy na temat budownictwa społeczeństwu.
4,0	Absolwent w pełni jest gotów do odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji i w niewielkim stopniu potrafi formułować opinie na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie. Jest gotów do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowych technologii i procesów budowlanych, jest gotów do przestrzegania zasad ekonomicznych działalności przedsiębiorstw, jest gotów w stopniu podstawowym do przekazywania wiedzy na temat budownictwa społeczeństwu.
5,0	Absolwent w pełni jest gotów do odpowiedzialnego i rzetelnego przedstawiania wyników swoich prac, właściwej ich interpretacji i w niewielkim stopniu potrafi formułować opinie na temat procesów technicznych i technologicznych w budownictwie oraz szanuje cudze prawa autorskie. Jest gotów do samodzielnego uzupełniania i poszerzania wiedzy w zakresie nowych technologii i procesów budowlanych, jest gotów do przestrzegania zasad ekonomicznych działalności przedsiębiorstw, jest gotów do przekazywania wiedzy na temat budownictwa społeczeństwu.
Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.	
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.	
<b>VII. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>	
1.	Informacja, gdzie można zapoznać się z materiałami pomocniczymi i literaturą: <i>Odpowiednio do rodzaju materiałów – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w bibliotece uczelnianej i wydziałowej.</i>
2.	Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć:

	<i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>3.</b>	Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina): <i>Gablota na Wydziale Budownictwa, strona internetowa Wydziału Budownictwa.</i>
<b>4.</b>	Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce): <i>Harmonogram konsultacji na stronie internetowej Wydziału Budownictwa oraz na drzwiach pokoju pracownika.</i>

Załącznik 2C

Matryca efektów uczenia się dla kierunku	KOD efektu uczenia się	RAZEM																
		Zakres	Wiedza	Wiedza	Wiedza	Wiedza	Wiedza	Wiedza	Umiejętności	Umiejętności	Umiejętności	Umiejętności	Umiejętności	Umiejętności	Kompetencje	Kompetencje	Kompetencje	
	K2_W01	Wiedza	+															
	K2_W02	Wiedza																
	K2_W03	Wiedza																
	K2_W04	Wiedza																
	K2_W05	Wiedza																
	K2_W06	Wiedza																
	K2_U01	Umiejętności																
	K2_U02	Umiejętności																
	K2_U03	Umiejętności																
	K2_U04	Umiejętności																
	K2_U05	Umiejętności																
	K2_U06	Umiejętności																
	K2_K01	Kompetencje																
	K2_K02	Kompetencje																
	K2_K03	Kompetencje																
		Skolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia (4 godziny)	WB-BIM-DZ-SRHWK-01															
		Elementy matematyki stosowanej	WB-BIM-DZ-EMATS-01	+														
		Zaawansowana mechanika budowli z elementami BIM	WB-BIM-DZ-ZMBIM-01															
		Dożone konstrukcje miedowe z elementami BIM	WB-BIM-DZ-ZMBET-01															
		Dożone konstrukcje betonowe z elementami BIM	WB-BIM-DZ-ZMBET-01															
		Konstrukcje drewniane z elementami BIM	WB-BIM-DZ-KOBIM-01															
		Architektura współczesna, a zjednoczenia zrównoważonego rozwoju i środowiska	WB-BIM-DZ-AWZZR-01															
		Konstrukcje zespolone z elementami BIM	WB-BIM-DZ-KZBIM-01															
		Zaawansowane modelowanie graficzne BIM w budownictwie	WB-BIM-DZ-ZMGFA-01															
		Zaawansowane systemy symulacji komputerowych BIM	WB-BIM-DZ-ZSKKO-01															
		Język obcy - angielski	WB-BIM-DZ-JABIM-01															
		Język obcy - niemiecki	WB-BIM-DZ-JNBIM-01															
		Konstrukcje mostowe z elementami BIM	WB-BIM-DZ-KVIBIM-02															
		Konstrukcje sprężone z elementami BIM	WB-BIM-DZ-KSBIM-02															
		Naprawy i wzmacnianie konstrukcji budowlanych w ujęciu BIM	WB-BIM-DZ-INKVIBIM-02															
		Kształtowanie miejskich przestrzeni publicznych	WB-BIM-DZ-DMIPPU-02															
		Konstrukcje murowe z elementami BIM	WB-BIM-DZ-KVIBIM-02															
		Zaawansowane technologie kompozytów betonowych	WB-BIM-DZ-ZTKOM-02															
		Zaawansowane technologie materiałów drogowych	WB-BIM-DZ-ZTMAD-02															
		Zaawansowane metody BIM w budownictwie	WB-BIM-DZ-ZMBIM-02															
		Zaawansowane innowacyjne metody w budownictwie	WB-BIM-DZ-ZIMWB-02															
		Zaawansowane techniki dokumentacji z elementami BIM	WB-BIM-DZ-ZTDOK-03															
		Budownictwo przemysłowe z elementami BIM	WB-BIM-DZ-BPBIM-03															
		Zaawansowane projektowanie węzłów drogowych z elementami BIM	WB-BIM-DZ-ZPWOB-03															
		Seminarium dyplomowe	WB-BIM-DZ-SEM01-03															
		Praca dyplomowa	WB-BIM-DZ-PDYP1-03															