POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA

PROGRAM STUDIÓW NA KIERUNKU
BUDOWNICTWO

STUDIA DRUGIEGO STOPNIA
PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI

Koszalin 2023 r.

Spis treści

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW *BUDOWNICTWO* 4
2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA 5
3. OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU STUDIÓW *BUDOWNICTWO* 6
   - 3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. PRK 6
   - 3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. PRK 9
   - 3.3. Zbiorcze zestawienie efektów uczenia się na studiach drugiego stopnia kierunku *Budownictwo*, zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji na poziomie 7. PRK 13
   - 3.4. Zbiorcze zestawienie kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do modułów kształcenia 16
   - 3.5. Macierze efektów uczenia się dla poszczególnych modułów kształcenia, w odniesieniu do realizowanych kursów 20
4. WERYFIKACJA I OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ 21
5. TREŚCI PROGRAMOWE 22
6. ZASADY PROWADZENIA PROCESU DYPLOMOWANIA 38
7. WSKAŹNIKI DOTYCZĄCE PROGRAMU STUDIÓW 40
8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW 42
9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY 43
10. INFORMACJE DODATKOWE 45

Załączniki

Załącznik 1. Macierze efektów uczenia się dotyczące poszczególnych modułów kształcenia, w odniesieniu do kursów

Załącznik 2. Harmonogramy studiów II stopnia na kierunku *Budownictwo*

1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA KIERUNKU STUDIÓW *BUDOWNICTWO*

Nazwa kierunku studiów: BUDOWNICTWO

Poziom studiów: studia drugiego stopnia (magisterskie)

Profil kształcenia: ogólnoakademicki

Formy studiów: studia stacjonarne i niestacjonarne

Dziedziny nauk i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się zakładane efekty uczenia się:

Dziedzina nauki: nauki inżynieryjno-techniczne

Dyscyplina naukowa: Inżyniera Lądowa, Geodezja i Transport (100%)

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: magister inżynier

Czas trwania studiów: 3 semestry na studiach stacjonarnych,
4 semestry na studiach niestacjonarnych.

Liczba punktów ETCS konieczna do ukończenia studiów: 90 ECTS

Kwalifikacje na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK)

Politechnika Koszalińska, stanowiąc część systemu nauki polskiej i edukacji narodowej, działa na zasadzie wolności badań naukowych i nauczania, w dążeniu do krzewienia wykształcenia technicznego na poziomie uniwersyteckim polskiej i europejskiej przestrzeni edukacyjnej. Misją uczelni jest kształcenie na najwyższym poziomie, szerzenie wiedzy opartej na nauce i prowadzonych badaniach, propagowanie i upowszechnianie wzorców zachowań kulturowych i kultury życia codziennego, w poszanowaniu dla odmiennych poglądów i przekonań światopoglądowych.

Studia na kierunku *Budownictwo* wpisują się w misję i strategię rozwoju Politechniki Koszalińskiej. Jednostką organizacyjną Politechniki Koszalińskiej (PK), której powierza się realizację studiów jest Wydział Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji (WILŚiG).

Z dwóch możliwych do przyjęcia profili studiów: ogólnoakademickiego i praktycznego, kształcenie na kierunku *Budownictwo* prowadzone jest – w nawiązaniu do tradycji polskiego wyższego szkolnictwa technicznego – w profilu ogólnoakademickim.

W ramach kierunku studiów *Budownictwo* studenci mają możliwość wyboru specjalności i tym samym dokonują wyboru modułu kursów specjalnościowych. Możliwymi do wyboru specjalnościami są: *Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie* (KBI), *Budownictwo Drogowe* (BD) oraz *Budownictwo Morskie i Inżynieria Brzegu* (BMIB).

2. KWALIFIKACJE ABSOLWENTA

Celami uczenia się na studiach II stopnia o profilu ogólnoakademickim są:

- przekazanie wiedzy w zakresie analizy i projektowania oraz użytkowania obiektów budowlanych, jak też kierowania przedsięwzięciami budowlanymi,
- wyrobienie umiejętności identyfikowania i rozwiązywania istotnych zadań dotyczących zadań dotyczących branży i przemysłu budowlanego,
- przygotowanie absolwenta do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie na stanowiskach w wykonawstwie, projektowaniu, zarządzaniu i nadzorze, w ramach pracy własnej oraz zespołowej,
- nabycie umiejętności samodzielnego studiowania nowych problemów i ich rozwiązywania w pracy naukowo-badawczej.

Po ukończeniu studiów II stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku *Budownictwo* absolwent, na bazie zgromadzonej wiedzy, jest przygotowany do podejmowania decyzji w zakresie prawidłowego stosowania materiałów budowlanych, projektowania obiektów budowlanych, stosowania właściwych technologii ich realizacji oraz kierowania robotami budowlanym. Zna aktualne trendy w projektowaniu przedsięwzięć budowlanych. Potrafi projektować obiekty budowlane z uwzględnieniem wiedzy geotechnicznej i hydrotechnicznej. Zna zasady teorii konstrukcji i budowli, potrafi formułować, tworzyć a następnie stosować właściwe modele obliczeniowe złożonych konstrukcji inżynierskich, uzyskiwać i interpretować wyniki obliczeń. Potrafi tworzyć, odczytywać i analizować rysunki techniczne, opracowania kartograficzne i geodezyjne. Potrafi formułować i rozwiązywać nietypowe problemy inżynierskie, techniczne i organizacyjne związane z budownictwem, jak też projektować złożone obiekty budowlane. Wykorzystuje nowoczesne techniki komputerowe wspomagające procesy projektowania obiektów budowlanych oraz planowania i zarządzania przedsięwzięciami budowlanymi. Wie jak krytycznie dobierać argumenty wspomagające kolektywne decyzje dotyczące realizacji zadań w budownictwie. Potrafi sporządzić raport dotyczący przebiegu wykonywanych prac budowlanych. Zna i stosuje przepisy prawa budowlanego. Potrafi pracować w zespole i nadzorować prace zespołu. Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i nadzorowanego zespołu. Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Jest świadomy konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych oraz jest przygotowany do podjęcia nauki w szkole doktorskiej, w dyscyplinie naukowej *Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport*.

Absolwent studiów II stopnia o profilu ogólnoakademickim kierunku *Budownictwo* ma możliwość podjęcia zarówno pracy najemnej jak i prowadzenia własnej działalności gospodarczej w szeroko rozumianej branży budowlanej, tak w produkcji bezpośredniej jak i w nadzorze. Oprócz tego ma możliwość podjęcia się pracy naukowo-badawczej i dydaktycznej. Możliwymi miejscami pracy absolwenta studiów kierunku *Budownictwo* jest plac budowy, pracownia projektowa, jednostki administracji państwowej i samorządowej, szkoły, uczelnie i jednostki naukowo-badawcze.

Absolwent, niezależnie od ukończonej specjalności, zgodnie z obowiązującymi przepisami, może uzyskać uprawnienia budowlane bez ograniczeń do projektowania i wykonawstwa. Może sprawować samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, czyli prowadzić działalność polegającą na projektowaniu, kierowaniu budową i wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych, wykonywaniu nadzoru i sprawowaniu kontroli technicznej oraz rzeczoznawstwa budowlanego.

3. OPIS ZAKŁADANYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ NA KIERUNKU STUDIÓW *BUDOWNICTWO*

3.1. Efekty uczenia się uwzględniające uniwersalne charakterystyki Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Uniwersalne charakterystyki Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla poziomu 7. PRK		**II stopień studiów na kierunku *Budownictwo***	
Wiedza (*zna i rozumie):*			
P7U_W	- w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności miedzy nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami, - różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności	**K2A_W**	- ma niezbędną wiedzę z matematyki wyższej, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji i zaawansowanej technologii materiałów budowlanych, - zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych: metalowych, żelbetowych, zespolonych, drewnianych i murowych, - zna podstawy Mechaniki Ośrodków Ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych, - ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji; ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych Metody Elementów Skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich, - zna zasady produkcji przemysłowej materiałów i elementów budowlanych, - zna aktualnie stosowane materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania, - zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych, - ma rozbudowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania złożonych systemów konstrukcyjnych, - zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę o analizie efektywności, kosztów i czasu przedsięwzięć budowlanych w warunkach ryzyka i niepewności, - ma wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej; rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej przedsiębiorstw, - potrafi definiować odwzorowania kartograficzne, wie jakie są inne opracowania geodezyjne oraz na czym polegają prace geodezyjne w budownictwie, - ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko, - zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów, - zna zasady fundamentowania złożonych obiektów budowlanych, - zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i mostowego, - zna i stosuje przepisy prawa budowlanego, - zna elementy prawa dotyczące patentów i ochrony wartości intelektualnych, - ma wiedzę na temat projektowania obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego oraz budownictwa podziemnego

Umiejętności (*potrafi):*			
P7U_U	- wykonywać zadania oraz formułować i rozwiązywać problemy, z wykorzystaniem nowej wiedzy, także z innych dziedzin,- samodzielnie planować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie, - komunikować się ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, odpowiednio uzasadniać stanowiska	**K2A_U**	- potrafi ocenić i dokonać zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane, - umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych, - umie zaprojektować elementy i złożone konstrukcje metalowe, betonowe, zespolone, drewniane oraz murowe, - potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i stateczności ustrojów prętowych (kratownic, ram i cięgien) statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz konstrukcji powierzchniowych (tarcz, płyt, membran i powłok), - korzysta z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukiwania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych, - potrafi w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym, - potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich, - umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego, mostowego, podziemnego i komunikacyjnego, - umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego, - potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych, - potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. potrafi opracować zakładowe normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością, - potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich, - opanował umiejętność porozumiewania się w języku obcym nowożytnym na poziomie B2 łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa, - potrafi zaprojektować fundamenty pod obiekty budowlane obciążone quasi statycznie i dynamicznie., - potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD, - umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne badania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie

Kompetencje społeczne (*jest gotów do):*			
P6U_K	- tworzenia i rozwijania wzorów właściwego postępowania w środowisku pracy i życia, - podejmowania inicjatyw, krytycznej oceny siebie oraz zespołów i organizacji w których uczestniczy, - przewodzenia grupie i ponoszenia odpowiedzialności za nią	**K1A_K**	- potrafi pracować samodzielnie, współpracować i kierować zespołem nad określonymi zadaniami, - jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ocenę prac podległego mu zespołu, - samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie, - ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie, - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu, - ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, - potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa, - przekazuje społeczeństwu informacje z dziedziny budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały, - formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych, istotne wyniki referuje na konferencjach naukowo-technicznych oraz publikuje w czasopismach i periodykach branżowych; jest komunikatywny w relacjach z mediami, - przestrzega zasad ekonomicznych/finansowych działalności przedsiębiorstw; postępuje zgodnie z zasadami etyki

3.2. Efekty uczenia się uwzględniające charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji

Charakterystyki drugiego stopnia Zintegrowanego Systemu Kwalifikacji dla poziomu 7. PRK		**I stopień studiów na kierunku *Budownictwo***	
Wiedza (*zna i rozumie):*			
P7S_WG	- w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące: • zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, • uporządkowaną i podbudowana teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z kierunkiem, - główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, do których jest przyporządkowany kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim	**K2A_W**	- ma niezbędną wiedzę z matematyki wyższej, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji i zaawansowanej technologii materiałów budowlanych, - zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych: metalowych, żelbetowych, zespolonych, drewnianych i murowych, - zna podstawy Mechaniki Ośrodków Ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych, - ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji; ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych Metody Elementów Skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich, - zna aktualnie stosowane materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania, - zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych, - ma rozbudowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania złożonych systemów konstrukcyjnych, - zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę o analizie efektywności, kosztów i czasu przedsięwzięć budowlanych w warunkach ryzyka i niepewności, - potrafi definiować odwzorowania kartograficzne, wie jakie są inne opracowania geodezyjne oraz na czym polegają prace geodezyjne w budownictwie, - ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko, - zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów, - zna zasady fundamentowania złożonych obiektów budowlanych, - zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i mostowego, - zna i stosuje przepisy prawa budowlanego, - ma wiedzę na temat projektowania obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego oraz budownictwa podziemnego
P7SW_WK	- fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, - ekonomiczne, prawne, etyczne i inne uwarunkowania różnych rodzajów działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów, w tym zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, - podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości	**K2A_W**	- zna zasady produkcji przemysłowej materiałów i elementów budowlanych, - zna aktualnie stosowane materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania, - zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę o analizie efektywności, kosztów i czasu przedsięwzięć budowlanych w warunkach ryzyka i niepewności, - ma wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej; rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej przedsiębiorstw, - ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko, - zna i stosuje przepisy prawa budowlanego, - zna elementy prawa dotyczące patentów i ochrony wartości intelektualnych

Umiejętności (*potrafi):*			
P7S_UW	- wykorzystywać posiadaną wiedzę – formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach przez: • właściwy dobór źródeł i informacji z nich pochodzących, dokonywanie oceny, krytycznej analizy, syntezy, twórczej interpretacji i prezentacji tych informacji, • dobór oraz stosowanie właściwych metod i narzędzi, w tym zaawansowanych technik informacyjno-komunikacyjnych, • przystosowanie istniejących lub opracowanie nowych metod i narzędzi, - wykorzystywać posiadaną wiedzę • formułować i rozwiązywać problemy, • wykonywać zadania typowe dla działalności zawodowej związanej z kierunkiem studiów – w przypadku studiów o profilu praktycznym, - formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim		- potrafi ocenić i dokonać zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane, - umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych, - umie zaprojektować elementy i złożone konstrukcje metalowe, betonowe, zespolone, drewniane oraz murowe, - potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i stateczności ustrojów prętowych (kratownic, ram i cięgien) statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz konstrukcji powierzchniowych (tarcz, płyt, membran i powłok), - korzysta z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukiwania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych, - potrafi w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym, - potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich, - umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego, mostowego, podziemnego i komunikacyjnego, - umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego, - potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych, - potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. potrafi opracować zakładowe normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością, - potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich, - opanował umiejętność porozumiewania się w języku obcym nowożytnym na poziomie B2 łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa, - potrafi zaprojektować fundamenty pod obiekty budowlane obciążone quasi statycznie i dynamicznie, - potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD, - umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne badania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie
P7S_UK	- komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców, - prowadzić debatę, - posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	**K1A_U**	- korzysta z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukiwania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych, - potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich, - umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego, - potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych, - potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. potrafi opracować zakładowe normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością, - opanował umiejętność porozumiewania się w języku obcym nowożytnym na poziomie B2 łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa,

c.d. Umiejętności (*potrafi):*			
P7S_UK		**K1A_U**	- potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD, - umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne badania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie
P7S_UO	- kierować pracą zespołu, - współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych i podejmować wiodącą rolę w zespołach	**K1A_U**	- korzysta z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukiwania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych, - potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich, - umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego, - potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych, - potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. potrafi opracować zakładowe normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością, - potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD
P7S_UU	- samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	**K1A_U**	- korzysta z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukiwania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych, - potrafi w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym, - potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich, - potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych, - potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. potrafi opracować zakładowe normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością, - potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich, - opanował umiejętność porozumiewania się w języku obcym nowożytnym na poziomie B2 łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa, - umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne badania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie

Kompetencje społeczne (*jest gotów do):*			
P7S_KK	- krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, - uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	**K1A_K**	- potrafi pracować samodzielnie, współpracować i kierować zespołem nad określonymi zadaniami, - samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie, - ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie, - ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, - potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa, - przekazuje społeczeństwu informacje z dziedziny budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały, - formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych, istotne wyniki referuje na konferencjach naukowo-technicznych oraz publikuje w czasopismach i periodykach branżowych; jest komunikatywny w relacjach z mediami
P7S_KO	- wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, - inicjowania działań na rzecz interesu publicznego, - myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	**K1A_K**	- potrafi pracować samodzielnie, współpracować i kierować zespołem nad określonymi zadaniami, - jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ocenę prac podległego mu zespołu, - samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie, - ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie, - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu, - ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, - potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa, - przekazuje społeczeństwu informacje z dziedziny budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały, - formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych, istotne wyniki referuje na konferencjach naukowo-technicznych oraz publikuje w czasopismach i periodykach branżowych; jest komunikatywny w relacjach z mediami, - przestrzega zasad ekonomicznych/finansowych działalności przedsiębiorstw; postępuje zgodnie z zasadami etyki
P7S_KR	- odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: • rozwijania dorobku zawodu, • podtrzymywania etosu zawodu, • przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	**K1A_K**	- potrafi pracować samodzielnie, współpracować i kierować zespołem nad określonymi zadaniami, - jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ocenę prac podległego mu zespołu, - samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie, - ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie, - jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu, - ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych, - potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa, - przekazuje społeczeństwu informacje z dziedziny budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały, - formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych, istotne wyniki referuje na konferencjach naukowo-technicznych oraz publikuje w czasopismach i periodykach branżowych; jest komunikatywny w relacjach z mediami, - przestrzega zasad ekonomicznych/finansowych działalności przedsiębiorstw; postępuje zgodnie z zasadami etyki

3.3. Zbiorcze zestawienie efektów uczenia się na studiach drugiego stopnia kierunku *Budownictwo*, zgodnych ze Zintegrowanym Systemem Kwalifikacji na poziomie 7. PRK

Nazwa wydziału: Wydział Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji

Nazwa kierunku studiów: *BUDOWNICTWO*

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: 7

Poziom kształcenia (studiów): STUDIA DRUGIEGO STOPNIA

Profil kształcenia: OGÓLNOAKADEMICKI

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: MAGISTER INŻYNIER

Dyscyplina naukowa: INŻYNIERIA LĄDOWA, GEODEZJA I TRANSPORT

SYMBOL	KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA (KEK)	Odniesienie do	
		uniwersalnych charakterystyk poziomów w PRK[1]	charakterystyk drugiego stopnia PRK[2]
WIEDZA *(absolwent zna i rozumie):*			
K2A_W01	ma niezbędną wiedzę z matematyki wyższej, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji i zaawansowanej technologii materiałów budowlanych	P7U_W	P7S_WG
K2A_W02	zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych: metalowych, żelbetowych, zespolonych, drewnianych i murowych.	P7U_W	P7S_WG
K2A_W03	zna podstawy Mechaniki Ośrodków Ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych	P7U_W	P7S_WG
K2A_W04	ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji; ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych Metody Elementów Skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich	P7U_W	P7S_WG
K2A_W05	zna zasady produkcji przemysłowej materiałów i elementów budowlanych	P7U_W	P7S_WK
K2A_W06	zna aktualnie stosowane materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K2A_W07	zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych	P7U_W	P7S_WG
K2A_W08	ma rozbudowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania złożonych systemów konstrukcyjnych	P7U_W	P7S_WG
K2A_W09	zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę o analizie efektywności, kosztów i czasu przedsięwzięć budowlanych w warunkach ryzyka i niepewności	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K2A_W10	ma wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej; rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej przedsiębiorstw	P7U_W	P7S_WK
K2A_W11	potrafi definiować odwzorowania kartograficzne, wie jakie są inne opracowania geodezyjne oraz na czym polegają prace geodezyjne w budownictwie	P7U_W	P7S_WG
K2A_W12	ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K2A_W13	zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów	P7U_W	P7S_WG
K2A_W14	zna zasady fundamentowania złożonych obiektów budowlanych	P7U_W	P7S_WG

[1] Uniwersalne charakterystyki poziomów w PRK – załącznik do ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. 2016 poz. 64)

[2] Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 PRK , część I – załącznik do rozporządzenia MNiSzW z dnia 14 listopada 2018 r. (Dz. U. 2018 poz. 2218)

K2A_W15	zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i mostowego	P7U_W	P7S_WG
K2A_W16	zna i stosuje przepisy prawa budowlanego	P7U_W	P7S_WG P7S_WK
K2A_W17	zna elementy prawa dotyczące patentów i ochrony wartości intelektualnych	P7U_W	P7S_WK
K2A_W18	ma wiedzę na temat projektowania obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego oraz budownictwa podziemnego	P7U_W	P7S_WG
UMIEJĘTNOŚCI *(absolwent potrafi):*			
K2A_U01	potrafi ocenić i dokonać zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane	P7U_U	P7S_UW
K2A_U02	umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych	P7U_U	P7S_UW
K2A_U03	umie zaprojektować elementy i złożone konstrukcje metalowe, betonowe, zespolone, drewniane oraz murowe	P7U_U	P7S_UW
K2A_U04	potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i stateczności ustrojów prętowych (kratownic, ram i cięgien) statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz konstrukcji powierzchniowych (tarcz, płyt, membran i powłok)	P7U_U	P7S_UW
K2A_U05	korzysta z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukiwania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
K2A_U06	potrafi w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę liniową w zakresie złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym	P7U_U	P7S_UW P7S_UU
K2A_U07	potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
K2A_U08	umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego, mostowego, podziemnego i komunikacyjnego	P7U_U	P7S_UW
K2A_U09	umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
K2A_U10	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
K2A_U11	potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. potrafi opracować zakładowe normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO P7S_UU
K2A_U12	potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich	P7U_U	P7S_UW P7S_UU
K2A_U13	opanował umiejętność porozumiewania się w języku obcym nowożytnym na poziomie B2 łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UU
K2A_U14	potrafi zaprojektować fundamenty pod obiekty budowlane obciążone quasi statycznie i dynamicznie.	P7U_U	P7S_UW
K2A_U15	potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UO
K2A_U16	umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne badania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie	P7U_U	P7S_UW P7S_UK P7S_UU

KOMPETENCJE SPOŁECZNE *(absolwent jest gotów do):*			
K2A_K01	potrafi pracować samodzielnie, współpracować i kierować zespołem nad określonymi zadaniami	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2A_K02	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ocenę prac podległego mu zespołu	P7U_K	P7S_KO P7S_KR
K2A_K03	samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2A_K04	ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2A_K05	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	P7U_K	P7S_KO P7S_KR
K2A_K06	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2A_K07	potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2A_K08	przekazuje społeczeństwu informacje z dziedziny budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2A_K09	formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych, istotne wyniki referuje na konferencjach naukowo-technicznych oraz publikuje w czasopismach i periodykach branżowych; jest komunikatywny w relacjach z mediami	P7U_K	P7S_KK P7S_KO P7S_KR
K2A_K10	przestrzega zasad ekonomicznych/finansowych działalności przedsiębiorstw; postępuje zgodnie z zasadami etyki	P7U_K	P7S_KO P7S_KR

Objaśnienia stosowanych oznaczeń	
Uniwersalne charakterystyki poziomów PRK (pierwszego stopnia)	**Charakterystyki poziomów PRK dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego** (drugiego stopnia)
P – poziom PRK (7) **U –** charakterystyka uniwersalna **W** – wiedza **U** – umiejętności **K** – kompetencje społeczne Przykład: P7U_U oznacza poziom 7 PRK, charakterystyka uniwersalna, umiejętności	**P –** poziom PRK (7) **S –** charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego **W** – wiedza **G** – zakres i głębia (kompletność perspektywy poznawczej i zależności) **K** – kontekst (uwarunkowania, skutki) **U** – umiejętności **W** – wykorzystanie wiedzy (rozwiązywane problemy i wykonywane zadania) **K** – komunikowanie się (odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym) **O** – organizacja pracy (planowanie i praca zespołowa) **U** – uczenie się (planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób) **K** – kompetencje społeczne **K** – oceny (krytyczne podejście) **O** – odpowiedzialność (wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego) **R** – rola zawodowa (niezależność i rozwój etosu) Przykład: P7S_KR oznacza poziom 7 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, kompetencje społeczne – rola zawodowa

3.4. Zbiorcze zestawienie kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do modułów kształcenia

Zajęcia dydaktyczne na kierunku Budownictwo realizowane są w formie kursów, które obejmują oddzielnie poszczególne formy zajęć w danym semestrze:

- wykład,
- ćwiczenia,
- projektowanie,
- laboratorium,
- seminarium.

W przypadku jeżeli wykład występuje razem z ćwiczeniami audytoryjnymi, stanowiącymi jego praktyczne uzupełnienie, wtedy zajęcia te stanowią jeden kurs.

Wszystkie kursy, realizowane w toku studiów II stopnia na kierunku Budownictwo, pogrupowane zostały w modułach kształcenia:

- 01M2A Moduł kształcenia ogólnego,
- 02M2A Moduł kształcenia podstawowego,
- 03M2A Moduł kształcenia kierunkowego,
- 04M2A Moduł kształcenia specjalnościowego KBI,
- 05M2A Moduł kształcenia specjalnościowego BD,
- 06M2A Moduł kształcenia specjalnościowego BMIB,
- 07M2A Moduł dyplomowania.

Tabela zbiorczego zestawienie kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do modułów kształcenia

SYMBOL KEU	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ (KEU)		NAZWY MODUŁÓW					
		KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO	KSZTAŁCENIA PODSTAWOWEGO	KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO	KSZTAŁCENIA SPECJALNOŚCIOWEGO KBI	KSZTAŁCENIA SPECJALNOŚCIOWEGO BD	KSZTAŁCENIA SPECJALNOŚCIOWEGO BMIB	DYPLOMOWANIA II
	WIEDZA							
K2A_W01	ma niezbędną wiedzę z matematyki wyższej, fizyki i chemii, która jest podstawą przedmiotów z zakresu teorii konstrukcji i zaawansowanej technologii materiałów budowlanych		X		X		X	
K2A_W02	zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania elementów złożonych konstrukcji budowlanych: metalowych, żelbetowych, zespolonych, drewnianych i murowych.				X	X	X	X
K2A_W03	zna podstawy Mechaniki Ośrodków Ciągłych; zna zasady analizy zagadnień statyki, stateczności i dynamiki złożonych konstrukcji prętowych, powierzchniowych oraz bryłowych			X	X	X	X	X
K2A_W04	ma wiedzę na temat zaawansowanych zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów i konstrukcji; ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych Metody Elementów Skończonych oraz ogólnych zasad prowadzenia nieliniowych obliczeń konstrukcji inżynierskich			X	X	X	X	
K2A_W05	zna zasady produkcji przemysłowej materiałów i elementów budowlanych				X	X	X	
K2A_W06	zna aktualnie stosowane materiały budowlane oraz podstawowe elementy technologii ich wytwarzania			X	X	X	X	
K2A_W07	zna klasyfikację i zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji oraz przydatnych do planowania przedsięwzięć budowlanych			X	X	X	X	X
K2A_W08	ma rozbudowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji oraz projektowania złożonych systemów konstrukcyjnych			X	X	X	X	
K2A_W09	zna zasady tworzenia procedur zarządzania jakością przedsięwzięć budowlanych; ma wiedzę o analizie efektywności, kosztów i czasu przedsięwzięć budowlanych w warunkach ryzyka i niepewności	X			X	X	X	
K2A_W10	ma wiedzę na temat prowadzenia działalności gospodarczej w branży budowlanej; rozumie zasady i podstawy gospodarki finansowej przedsiębiorstw	X				X	X	
K2A_W11	potrafi definiować odwzorowania kartograficzne, wie jakie są inne opracowania geodezyjne oraz na czym polegają prace geodezyjne w budownictwie		X			X	X	
K2A_W12	ma wiedzę na temat wpływu realizacji inwestycji budowlanych na środowisko		X	X	X	X	X	
K2A_W13	zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów		X	X	X	X	X	X
K2A_W14	zna zasady fundamentowania złożonych obiektów budowlanych				X	X	X	
K2A_W15	zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego, przemysłowego i mostowego			X	X	X	X	

K2A_W16	zna i stosuje przepisy prawa budowlanego	X	X	X		X	X	
K2A_W17	zna elementy prawa dotyczące patentów i ochrony wartości intelektualnych							X
K2A_W18	ma wiedzę na temat projektowania obiektów infrastruktury transportu drogowego i szynowego oraz budownictwa podziemnego i wodnego			X	X	X	X	
	UMIEJĘTNOŚCI							
K2A_U01	potrafi ocenić i dokonać zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane			X	X	X	X	
K2A_U02	umie dokonać klasyfikacji prostych i złożonych obiektów budowlanych		X	X	X	X	X	
K2A_U03	umie zaprojektować elementy i złożone konstrukcje metalowe, betonowe, zespolone, drewniane oraz murowe		X	X	X	X	X	
K2A_U04	potrafi wykonać klasyczną analizę statyczną, dynamiczną i stateczności ustrojów prętowych (kratownic, ram i cięgien) statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych oraz konstrukcji powierzchniowych (tarcz, płyt, membran i powłok)			X	X	X	X	
K2A_U05	korzysta z zaawansowanych narzędzi specjalistycznych w celu wyszukiwania użytecznych informacji, komunikacji oraz pozyskiwania oprogramowania wspomagającego pracę projektanta i organizatora procesów budowlanych			X	X	X	X	X
K2A_U06	potrafi w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy i przeprowadzić zaawansowaną analizę w zakresie liniowym złożonych konstrukcji inżynierskich oraz stosować techniki obliczeń nieliniowych na poziomie podstawowym	X		X	X	X	X	
K2A_U07	potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich			X	X	X	X	X
K2A_U08	umie zwymiarować skomplikowane detale konstrukcyjne w obiektach budownictwa ogólnego, przemysłowego, mostowego, podziemnego i komunikacyjnego				X	X	X	
K2A_U09	umie sporządzić harmonogram prac budowlanych i kosztorys przedsięwzięcia budowlanego	X		X	X	X	X	
K2A_U10	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości stosowanych materiałów oraz oceny wytrzymałości elementów konstrukcji budowlanych				X		X	X
K2A_U11	potrafi ocenić zagrożenia przy realizacji przedsięwzięć budowlanych i wdrożyć odpowiednie zasady bezpieczeństwa. potrafi opracować zakładowe normy i normatywy pracy oraz procedury zarządzania jakością	X	X	X	X		X	X
K2A_U12	potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich	X	X	X	X	X	X	X
K2A_U13	opanował umiejętność porozumiewania się w języku obcym nowożytnym na poziomie B2 łącznie ze znajomością elementów języka technicznego z zakresu budownictwa oraz jest zaawansowany w drugim języku obcym na poziomie A2	X						
K2A_U14	potrafi zaprojektować fundamenty pod obiekty budowlane obciążone quasi statycznie i dynamicznie.			X	X	X	X	
K2A_U15	potrafi sporządzić dokumentację graficzną w środowisku wybranych programów CAD				X	X	X	X
K2A_U16	umie, zgodnie z zasadami naukowymi, wykorzystując warsztat naukowy sformułować i przeprowadzić wstępne badania problemów inżynierskich, technologicznych i organizacyjnych pojawiających się w budownictwie				X	X	X	X
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE							
K2A_K01	potrafi pracować samodzielnie, współpracować i kierować zespołem nad określonymi zadaniami	X	X	X	X	X	X	X
K2A_K02	jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac oraz ocenę prac podległego mu zespołu		X	X	X	X	X	X
K2A_K03	samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę w zakresie nowoczesnych procesów i technologii w budownictwie	X		X	X	X	X	X
K2A_K04	ma świadomość potrzeby zrównoważonego rozwoju w budownictwie		X					
K2A_K05	jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	X		X				

K2A_K06	ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	X		X	X	X	X	
K2A_K07	potrafi formułować i prezentować opinie na temat budownictwa		X		X	X	X	X
K2A_K08	przekazuje społeczeństwu informacje z dziedziny budownictwa w sposób powszechnie zrozumiały							X
K2A_K09	formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych, istotne wyniki referuje na konferencjach naukowo-technicznych oraz publikuje w czasopismach i periodykach branżowych; jest komunikatywny w relacjach z mediami			X	X	X	X	X
K2A_K10	przestrzega zasad ekonomicznych/finansowych działalności przedsiębiorstw; postępuje zgodnie z zasadami etyki	X						

3.5. Macierze efektów uczenia się dotyczące poszczególnych modułów kształcenia, w odniesieniu do kursów

Macierze efektów uczenia się dotyczące poszczególnych modułów kształcenia, w odniesieniu do kursów zamieszczono w Załączniku 1.

Szczegółowy zbiór efektów kształcenia dotyczących wszystkich kursów przewidzianych w programie studiów II stopnia na kierunku *Budownictwo*, wraz z zakresem treści programowych, form i metod kształcenia zapewniających ich osiągnięcie oraz weryfikację tych efektów, a także określenie liczby punktów ETCS, opisany został w odniesieniu do każdego kursu w Karcie kursu (sylabusie). Zbiór opracowanych kart kursów studiów II stopnia na kierunku *Budownictwo* jest dostępny w uczelnianym systemie *USOSweb* pod adresem: https://usosweb.tu.koszalin.pl/

Karty kursów są aktualizowane co semestr pod kątem treści programowych, stosowanych metod osiągania oraz weryfikacji efektów uczenia się, warunków i sposobów zaliczania kursów, proponowanej literatury, jak też ewentualnej zmiany osoby prowadzącej.

4. WERYFIKACJA I OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEZ STUDENTÓW EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Program studiów drugiego stopnia na kierunku *Budownictwo* obejmuje kursy przedmiotowe kształcenia ogólnego, podstawowego, kierunkowego i specjalnościowego, które mogą być realizowane w formie wykładów, ćwiczeń audytoryjnych, laboratoriów, zajęć projektowych i seminariów.

Weryfikacja osiągniętych przez studenta efektów uczenia się bazuje na rozwiązaniach, określnych w Regulaminie Studiów, obowiązującym w Politechnice Koszalińskiej. Proces weryfikacji efektów ucznia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych realizowany jest poprzez egzaminy pisemne i ustne, sprawdziany zaliczeniowe, kolokwia, ocenę pracy na zajęciach oraz oceny prac przejściowych, domowych, sprawozdań i projektów, a także przez ocenę odpowiedzi ustnych, prezentacji, referatów i ocenę pracy dyplomowej. Oceniane jest też zaangażowanie studenta w czasie zajęć i umiejętność współpracy w grupie.

Studia drugiego stopnia kończą się egzaminem dyplomowym połączonym z obroną pracy dyplomowej, do którego student może przystąpić, gdy zrealizował program studiów.

Zasady weryfikacji oraz oceny efektów uczenia się w odniesieniu do konkretnego kursu zapisane są w karcie danego kursu. Po zakończeniu kursu, prowadzący jest zobligowany do złożenia Karty oceny osiągnięcia założonych efektów uczenia się na kursie/module, z weryfikacją osiągniętych przez studentów efektów uczenia się.

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się odbywa się na poziomie Rady Programowej kierunku *Budownictwo*, która po zakończeniu semestru przedstawia Radzie Wydziału Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji sprawozdanie z osiągnięcia przez studentów założonych efektów uczenia się. Procedura ta obejmuje również weryfikację efektów osiągniętych podczas seminariów dyplomowych.

Ponadto kompleksowa kontrola procesu kształcenia obejmuje wyniki hospitacji zajęć dydaktycznych, wyniki ankietyzacji studenckiej dotyczącej realizowanych kursów, opinie studentów oraz pracodawców dotyczące programu i harmonogramu studiów kierunku, a także wyników monitorowania karier zawodowych absolwentów.

5. TREŚCI PROGRAMOWE I HARMONOGRAMY STUDIÓW

Treści programowe w ramach kursów przedmiotowych, realizowanych na studiach II stopnia na kierunku *Budownictwo*, są zgodne z aktualnym stanem wiedzy i techniki w zakresie dotyczącym tematyki poszczególnych przedmiotów (kursów) oraz wymaganiami co do kwalifikacji absolwenta. Treści programowe uwzględniają jednocześnie rezultaty prac badawczych pracowników Wydziału Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji Politechniki Koszalińskiej. Ważnym elementem powiązania badań naukowych prowadzonych na Wydziale z założonymi efektami uczenia się jest otwarty dostęp studentów kierunku *Budownictwo* do udziału w zespołach realizujących projekty badawcze. Studenci pod opieką pracowników Wydziału mogą wykonywać podstawowe zadania w ramach aktualnie prowadzonych projektów badawczych. Zakres zaangażowania studentów jest uzależniony od ich kompetencji związanych z aktualnym poziomem studiów. Udział studentów w realizacji projektów badawczych, najczęściej dotyczy realizacji przez studentów prac dyplomowych, tematycznie powiązanych z badaniami.

Kierunek *Budownictwo* na studiach II stopnia jest prowadzony w profilu ogólnoakademickim, w wymiarze 3. semestrów na studiach stacjonarnych i 4. semestrów na studiach niestacjonarnych. Studia prowadzone są w specjalnościach:

- *Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie* (KBI),
- *Budownictwo Drogowe* (BD),
- *Budownictwo Morskie i Inżynieria Brzegu* (BMIB),

podlegających wyborowi przez studenta począwszy od pierwszego semestru, tak na studiach stacjonarnych jak i niestacjonarnych. Kursy przedmiotowe związane z wybraną specjalnością prowadzone są w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ETCS, wymaganych do uzyskania kwalifikacji odpowiadających 7. poziomowi PRK. Szczegółowy rozkład kursów w okresie studiów został przedstawiony w Harmonogramie studiów (Załącznik 2.), w postaci tabelarycznych zestawień, które zawierają szczegółowe harmonogramy dotyczące form studiów i specjalności. Harmonogram studiów zawiera jednocześnie wykaz kursów realizowanych w ramach grup kursów kształcenia: ogólnego, podstawowego, kierunkowego, specjalnościowego, a także w obszarze dyplomowania. W wykazie zawarte są informacje o liczbie godzin (w podziale na formy zajęć dydaktycznych), liczbie punktów ECTS oraz przyporządkowaniach kursów do poszczególnych semestrów studiów.

Podstawową formą prowadzenia zajęć dydaktyczny (realizacji kursów przedmiotowych) na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych jest forma bezpośredniego kontaktu – zajęcia prowadzone w przestrzeni dydaktycznej uczelni z udziałem studentów i osób prowadzących zajęcia. Na studiach niestacjonarnych część zajęć może być realizowana w formie zdalnej (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość). Dodatkowe informacje na ten temat znajdują się w rozdziale 10.

Program studiów drugiego stopnia na kierunku *Budownictwo* nie przewiduje praktyk.

Kursy przedmiotowe, realizowane na kierunku Budownictwo, należą do określonych modułów kształcenia. Ogólny opis poszczególnych kursów z ich przypisaniem do modułów kształcenia został przedstawiony poniżej.

01M2A MODUŁ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów i ćwiczeń, umożliwiające zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu: języków obcych, organizacji pracy w zespole, zagadnień menedżerskich a także organizacji i zarządzania.

Język obcy

W ramach kursu student nabywa i doskonali umiejętności wypowiedzi pisemnych i ustnych w języku obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego z uwzględnieniem możliwości przedstawiania tematów technicznych z zakresu Budownictwa.

Organizacja pracy w zespole

W trakcie kursu student poznaje wiedzę z zakresu tworzenia zespołów i zarządzania pracą zespołową Poznaje zasady funkcjonowania efektywnych zespołów zadaniowych oraz na czym polega kształtowanie kompetencji kluczowych dotyczących podejmowania i realizowania zadań we współpracy z innymi oraz warunkujących pełnienie różnych ról w zespole.

Zagadnienia menedżerskie (*)

Kurs przybliża wiedzę na temat podstawowych strategii zarządzania czasem, zasobami ludzkimi, materialnymi i finansowymi. Ponadto w ramach kursu studenci nabywają umiejętność doboru najbardziej optymalnego sposobu zarządzania poszczególnymi rodzajami projektów, realizowanych w ramach aktywności zawodowej zgodnie z kierunkiem studiów.

Organizacja i zarządzanie (*)

Kurs przedstawia wiedzę ze znajomości unormowań prawnych regulujących prowadzenie działalności gospodarczej przy jednoczesnym budowaniu świadomości dotyczącej konieczności ciągłej analizy wpływu zmian otoczenia na działalność przedsiębiorstwa. Student po odbyciu kursu nabywa umiejętności oceny zagrożeń związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej

02M2A MODUŁ KSZTAŁCENIA PODSTAWOWEGO

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów, ćwiczeń oraz zajęć laboratoryjnych, umożliwiające zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu kursów podstawowych: matematyki, ochrony przeciwpożarowe oraz ochrony środowiska przed drganiami i hałasem.

Matematyka - wybrane działy (*)
W ramach kursu student zdobywa wiedzę oraz umiejętności precyzyjnego i logicznego myślenia, zdolności rozumienia, formułowania oraz rozwiązywania problemów z zakresu nauk technicznych. Zapoznaje się z takimi zagadnieniami jak: zaawansowana algebra liniowa (operatory liniowe, formy wieloliniowe, tensory), wstęp do rachunku wariacyjnego oraz równania różniczkowe cząstkowe.

Ochrona przeciwpożarowa (*)
Student poznaje podstawowe przepisy i definicje ochrony przeciwpożarowej w budownictwie. Zapoznaje się z wymogami ochrony przeciwpożarowej oraz z zasadami przygotowania dokumentacji techniczno-budowlanej zgodnie z bezpieczeństwem pożarowym. Poznaje wymogi techniczno-budowlane dotyczące dróg ewakuacyjnych, elementy wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego w świetle warunków przeciwpożarowych. Poznaje klasyfikację budynków pod kątem bezpieczeństwa pożarowego, odporność pożarową budynków, odporność ogniową elementów budowlanych, strefy pożarowe i oddzielenia przeciwpożarowe. Poznaje wymogi przeciwpożarowe dotyczące obiektów specjalistycznych, nowatorskie rozwiązania techniczno-budowlane podnoszące bezpieczeństwo pożarowe budynków oraz praktyczne wykorzystanie zagadnień ochrony przeciwpożarowej w procesie projektowania i wykonawstwa budowli.

Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem (*)
Celem kursu jest dostarczenie studentom podstawowej wiedzy o zjawisku powstawania drgań i hałasu, zapoznanie z metodami pomiarów wibroakustycznych, oceną zagrożeń hałasem i drganiami oraz możliwościami ich redukcji. Przedstawione zostaną obowiązujące w Polce i Unii Europejskiej normy oraz przepisy prawne.

Laboratorium Ochrony środowiska przed drganiami i hałasem
Celem kursu jest zdobycie umiejętności prowadzenia ocen oddziaływania hałasu i wibracji w środowisku. Studenci zapoznani zostaną z metodami obliczeniowymi prognozowania emisji hałasu w środowisku. Oceny prowadzone będą na podstawie obowiązujących w Polsce przepisów prawnych.

03M2A MODUŁ KSZTAŁCENIA KIERUNKOWEGO

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów, ćwiczeń oraz zajęć laboratoryjnych i projektowych umożliwiających zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych związanych z kierunkiem studiów *Budownictwo*.

Teoria sprężystości i plastyczności (*)
Podczas kursu student poznaje zależności określające pola przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w ciałach odkształcalnych przy zastosowaniu sprężystych oraz plastycznych modeli materiałowych. Przedstawiane są metody uzyskiwania ścisłych rozwiązań analitycznych w podstawowych rodzajach układów konstrukcyjnych W zakresie kursu analizowane są przede wszystkim konstrukcje prętowe oraz dźwigary powierzchniowe.

MES w mechanice budowli (*)
W trakcie kursu student poszerza wiedzę na temat Metody Elementów Skończonych (MES), w kontekście zaawansowanych zastosowań w mechanice konstrukcji budowlanych. Przedstawiana jest specyfika implementacji MES oraz jej związki z analizą różnych typów konstrukcji budowlanych. Prezentowane są procedury i strategie prowadzenia analiz MES w odniesieniu do zagadnień analizy statycznej, dynamicznej oraz analizy stateczności, w zakresie liniowym oraz nieliniowym. Przekazywane są informacje dotyczące aktualnych sformułowań MES oraz kierunki dalszego rozwoju metody.

Wybrane zagadnienia geotechniki (*)
Student poznaje wybrane zagadnienia mechaniki gruntów. Przebieg procesów osiadania i konsolidacji gruntów ściśliwych wywołanych posadowieniem budynku, wzniesieniem nasypu drogowego, wału przeciwpowodziowego lub przeciwsztormowego. Wykonawstwo i wymiarowanie obudów ścian głębokich wykopów oraz ich zakotwień w różnych warunkach wodno-gruntowych i przy różnym poziomie wód gruntowych. Metody modyfikacji właściwości fizyko-mechanicznych gruntów (tzw. melioracji geotechnicznych). Przyczyny powstawania osuwisk i metody komputerowej analizy stateczności zboczy. Badania polowe fizycznych i mechanicznych właściwości gruntów oraz interpretacja ich wyników. Awarie konstrukcji budowlanych wywołane różnymi czynnikami geotechnicznymi, w tym upłynnianiem gruntu.

Hydraulika i hydrologia (*)
W ramach kursu student rozszerza wiedzę w zakresie hydrauliki i hydrologii wód powierzchniowych i gruntowych. Zdobywa wiedzę związaną z zagadnieniami dotyczącymi ruchu wolno- i szybkozmiennego w korytach otwartych oraz rozszerza wiedzę dotyczącą ruchu wód gruntowych i filtracji przez nasypy drogowe, wały przeciwpowodziowe i przeciwsztormowe, a także filtracji pod budowlami.

Podstawy metodologii BIM (*)
W ramach zajęć student zapoznany zostaje z podstawami metodologii Building Information Modeling, (BIM), w ujęciu praktycznym jak i teoretycznym. Student zapoznany zostaje z wielowymiarową strukturą modelu 3D/4D/5D oraz ze standaryzacją modelu z uwzględnieniem poziomów szczegółowości geometrycznej i informacyjnej. W ramach zajęć przedstawione zostaną również podstawowe zasady organizacji pracy nad projektem przy wykorzystaniu informatycznych systemów wymiany danych BIM.

Podstawy mostownictwa (*)
Podczas zajęć wykładowych studenci poznają zasady klasyfikacji oraz lokalizacji i konstruowania obiektów mostowych. Tematyka zajęć obejmuje zasady projektowania, zbierania obciążeń, w szczególności od ruchu kołowego i szynowego oraz zasady projektowania architektonicznego. Studenci podczas wykładów zapoznają się z obiektami mostowymi o konstrukcji stalowej, betonowej i zespolonej. Treści wykładów obejmują również zasady konstruowania i projektowania kładek dla pieszych.

Projekt z podstaw mostownictwa
W ramach zajęć projektowych studenci w grupach opracowują koncepcję projektową zadanego przez prowadzącego mostu drogowego lub kolejowego. Koncepcja projektowa powinna zawierać opracowanie architektoniczno-budowlane, zebranie obciążeń, analizę statyczną w wybranym programie numerycznym, obliczenia projektowe wybranych elementów konstrukcyjnych oraz część graficzną opracowaną w formie rysunków konstrukcyjnych oraz wizualizacji.

Prawo w budownictwie (*)
W ramach kursu student zdobywa wiedzę ze znajomości wymagań formalno-prawnych związanych z realizacją inwestycji budowlanej oraz czynników mających wpływ na bezpieczeństwo robotników na ich stanowisku pracy. Dodatkowo nabywa umiejętności sporządzenia planu BIOZ, a także kierowania robotami budowlanymi poprzez organizację pracy w sposób bezpieczny.

04M2A MODUŁ KSZTAŁCENIA SPECJALNOŚCIOWEGO KBI

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów, ćwiczeń oraz zajęć laboratoryjnych i projektowych, umożliwiających zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu Budownictwa w aspekcie specjalności Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie.

Dynamika konstrukcji (*)
W ramach kursu przedstawiane są zagadnienia drgań konstrukcji inżynierskich. Celem prezentowanych analiz jest wyznaczenie dynamicznych sił przekrojowych oraz wartości naprężeń. Rozpatrywane są przypadki drgań swobodnych nietłumionych i tłumionych, jak i drgań wymuszonych nietłumionych oraz tłumionych konstrukcji prętowych i konstrukcji płytowych.

Stany graniczne konstrukcji (*)
W ramach kursu student poznaje metody analizy konstrukcji w zakresie sprężysto-plastycznym. Szczegółowo analizowane są zależności analizy konstrukcji z uwzględnieniem teorii plastyczności oraz zjawiska zachodzące w przekroju porzecznym podczas deformacji o charakterze sprężysto-plastycznym. Analizie poddawane są konstrukcje prętowe oraz konstrukcje płytowe.

Laboratorium MES w mechanice budowli (KBI)
Podczas kursu student nabywa praktycznych umiejętności stosowania Metody Elementów Skończonych (MES), w środowisku specjalistycznego oprogramowania do analizy konstrukcji. Uczy się modelowania i analizy konstrukcji budowlanych i inżynierskich, w zakresie statyki, stateczności i dynamiki. Poznaje możliwości oprogramowania oraz samodzielne, świadome i odpowiedzialne prowadzi analizy obliczeniowe, dotyczące różnych układów konstrukcyjnych, przy uwzględnieniu specyfiki specjalności.

Laboratorium BIM (KBI)
W ramach laboratorium, studenci zapoznają się z możliwością wykorzystania wcześniej przygotowanych modeli BIM w celach praktycznych i organizacji budowy. Studenci zostaną przygotowani do samodzielnego łączenia modeli, wykorzystania interoperacyjności BIM w praktyce oraz współpracy z uczestnikami procesu budowlanego na modelu BIM.

Konstrukcje metalowe (KBI) (*) (**)
W ramach kursu student zdobywa specjalistyczną wiedzę na temat projektowania wybranych konstrukcji metalowych. Zakres prezentowanych zagadnień dotyczy projektowania takich konstrukcji jak: stalowych konstrukcji sprężonych, konstrukcji o węzłach podatnych, projektowania dźwigarów łukowych i przekryć strukturalnych. W trakcie zajęć przedstawiane są zagadnienia projektowania stalowych zbiorników na ciecze, konstruowania i obliczania szkieletowych budynków wysokich. Omawiane są również zagadnienia konstruowania i projektowania wież oraz masztów stalowych. Ponadto, realizując kurs student poszerza swoją wiedzę w obszarze projektowania konstrukcji cienkościennych, konstrukcji ze stopów aluminium, jak również zdobywa wiedzę w zakresie analizy i projektowania konstrukcji cięgnowych (wiszących).

Projekt z Konstrukcji metalowych (KBI)
W ramach kursu student zdobywa praktyczną wiedzę dotyczącą projektowania złożonych konstrukcji stalowych. Student realizuje zadania polegające na zaprojektowaniu wybranych elementów oraz węzłów wybranych konstrukcji, takich jak hala stalowa oraz wiata stalowa. W trakcie realizacji zadań student tworzy przestrzenną koncepcję ustroju nośnego projektowanego obiektu, zbiera obciążenia, modeluje ustrój oraz przeprowadza analizę statyczną. Następnie projektuje wybrane elementy o konstrukcji blachownicowej bądź kratownicowej głównego ustroju nośnego. Dokonuje wyboru rozwiązań konstrukcyjnych węzłów oraz przeprowadza stosowne obliczenia wytrzymałościowe tych węzłów. W końcowym etapie realizacji zadania student wykonuje rysunki techniczne całej konstrukcji, jak również jej fragmentów.

Stateczność konstrukcji metalowych (*)
Podczas zajęć student poznaje metody analizy stateczności konstrukcji metalowych z użyciem klasycznych oraz numerycznych metod. Szczegółowo omawiane metody oceny wrażliwości na niestateczność konstrukcji prętowych. Za pomocą tych metod obliczane są ustroje stężone oraz niestężone, o węzłach klasycznych, jak również węzłach podatnych. W ramach kursu student poznaje metody analizy stateczności elementów zginanych w prostych i złożonych przypadkach obciążenia. Przedstawiana jest również problematyka stateczności konstrukcji powłokowych.

Projekt ze Stateczności konstrukcji metalowych
Podczas zajęć studenci wykonują analizy stateczności prostych układów konstrukcyjnych, np. ramy stężonej z wykorzystaniem technik analitycznych jak również numerycznych. Obliczenia analityczne wykonywane są w oparciu o klasyczne metody macierzowe, np. metodę wyznacznikową, natomiast obliczenia numeryczne wykonywane są jako weryfikacja obliczeń tradycyjnych. Ponadto wykorzystując analizy numeryczne studenci prowadzą wariantowe analizy stateczności takich elementów jak blachownice i kratownice bocznie stężone w celu określenia wpływu ilości i sztywności podparć na obciążenie krytyczne elementów.

Konstrukcje betonowe (KBI) (*) (**)
W ramach kursu student poznaje szereg zagadnień dotyczących istoty konstrukcji z betonu sprężonego, właściwości betonu i stali sprężającej, założenia obliczeniowe metod wymiarowania, podstawowe zasady projektowania. Zapoznany zostaje z zagadnieniami dotyczącymi technologii sprężania, zagadnieniami dotyczącymi doboru siły sprężającej, strat sprężania, wymiarowania przekrojów, strefy przypodporowej, strefy zakotwienia, zarysowania oraz ugięć. Przedstawione zostają przykłady konstrukcji hydrotechnicznych i innych konstrukcji inżynierskich wykonywanych w technologii sprężania.
W dalszej kolejności student poznaje zasady kształtowania, obliczania i wymiarowania złożonych konstrukcji inżynierskich, takich jak: zbiorniki, silosy, złożone fundamenty, ustroje słupowo-płytowe, układy przejściowe, tarczowe oraz płytowe. Student poznaje podstawowe zabezpieczenia przed katastrofami postępującymi.

Projekt z Konstrukcji betonowych (KBI)
W ramach kursu student poznaje zasady dotyczące kształtowania, obliczania i wymiarowania szkieletowych, prefabrykowanych obiektów o złożonej konstrukcji. Zajęcia obejmują obliczenia statyczno-wytrzymałościowe: rozwiązanie układu poprzecznego hali, dobór płyt dachowych i dźwigarów strunobetonowych, wymiarowanie słupów z krótkimi wspornikami oraz wymiarowanie stóp fundamentowych. Student poznaje również praktyczne wykorzystanie zasad kształtowania, obliczania i wymiarowania ścian oporowych oraz zbiorników na ciecze. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i wymiarowanie poszczególnych konstrukcji przeprowadza głównie poprzez tradycyjne metody obliczeniowe oraz współczesne metody komputerowe. Student uczy się praktycznego wykorzystania zasad sporządzania rysunków technicznych w projektowaniu konstrukcji budowlanych.

Naprawa i utrzymanie konstrukcji z betonu (*)
W ramach przedmiotu student zapoznaje się z zagadnieniami dotyczącymi diagnostyki, naprawy, wzmocnień i zabezpieczeń powierzchniowych konstrukcji z betonu. Poznaje podstawy materiałowo-technologiczne, zagadnienia związane z ochroną konstrukcji z betonu przed korozją. Zaznajamiany jest z metodami oceny stanu konstrukcji, procedurami ustalania przyczyn oraz rodzajów uszkodzeń. Zapoznaje się z metodą doboru kompozytów mineralnych i organicznych do napraw i ochrony powierzchniowej konstrukcji z betonu oraz z oceną skuteczności takich zastosowań.

Budownictwo przemysłowe (*)
W ramach zajęć z przedmiotu budownictwo przemysłowe prezentowane są różne obiekty inżynierskich. Omawiany jest podział kominów przemysłowych, oraz wymagania konstrukcyjne im stawiane. Przeprowadzona jest analiza obciążeń działających na kominy oraz sposób jego wymiarowania. Podczas zajęć omawiane są różne rodzaje konstrukcji wsporczych pod maszyny. Przybliżane są studentom równania równowagi dynamicznej układu maszyna-fundament (m-f). Omawiane są drgania własne i wymuszone tłumione układu m-f oraz amplitudy drgań układów. Prezentowane są zasady konstruowania fundamentów blokowych pod maszyny oraz projektowania wibroizolacji. Podczas zajęć ćwiczeniowych wykonywany jest model komina przemysłowego i fundamentu pod maszynę w wybranym programie inżynierskim. Dla założonych obciążeń i przyjętych warunków podparcia przeprowadzana jest analiza numeryczna.

Budownictwo infrastrukturalne (*)
W ramach kursu student zostanie zapoznany z zasadami kształtowania przestrzeni przy obiektach budowlanych. Zostaną przedstawione oczekiwania stawiane infrastrukturze towarzyszącej budynkom a w szczególności pieszym i kołowym układom komunikacyjnym. Student zapozna się z zasadami planowania miejsc postoju pojazdów jedno- i wielopoziomowych. Zostanie również poruszona tematyka obsługi logistycznej pojazdów.

Podstawy budownictwa podziemnego (*)
Podczas zajęć z Podstaw budownictwa podziemnego omamiane są rodzaje budowli podziemnych, ich specyfika, podział, stosowane rozwiązania i technologie podczas ich wykonywania. Przybliżane są również studentom różne modele obliczeniowe, schematy statyczne i obciążenia działające na budowle podziemne. Podczas zajęć ćwiczeniowych wykonywany jest model budowli podziemnej w wybranym programie inżynierskim. Dla założonych obciążeń i warunków gruntowych przeprowadzana jest analiza numeryczna.

Projekt z Wybranych zagadnień geotechniki (KBI)
Podczas kursu student zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie: obliczeń osiadań podłoża ściśliwego wywołanych posadowieniem budynku sąsiada wraz z ustaleniem przebiegu w czasie procesu konsolidacji gruntu ściśliwego; wymiarowania geotechnicznego oraz materiałowego ścianki szczelnej stalowej, zabezpieczającej głęboki wykop; wymiarowania geotechnicznego konstrukcji oporowej z gruntu zbrojonego geosiatką polimerową.

Projekt z Hydrauliki i hydrologii (KBI)
Zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie obliczeń wybranych zagadnień hydrodynamiki niezbędnych do projektowania budowli hydrotechnicznych typu jaz, takich jak: kształtująca wysokość linii energii, dobór kształtu przelewu, długość i głębokość niecki wypadowej, zasięg cofki i krzywa spiętrzenia. Zdobywa umiejętności przeprowadzania obliczeń filtracji pod budowlą hydrotechniczną typu jaz, a także stateczności budowli oraz natężenia transportu rumowiska i erozji/akumulacji dna.

05M2A MODUŁ KSZTAŁCENIA SPECJALNOŚCIOWEGO BD

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów, ćwiczeń oraz zajęć laboratoryjnych i projektowych, umożliwiających zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu Budownictwa w aspekcie specjalności Budownictwo Drogowe.

Laboratorium MES w mechanice budowli (BD)

Podczas kursu student nabywa praktycznych umiejętności stosowania Metody Elementów Skończonych (MES), w środowisku specjalistycznego oprogramowania do analizy konstrukcji. Uczy się modelowania i analizy konstrukcji budowlanych i inżynierskich, w zakresie statyki, stateczności i dynamiki. Poznaje możliwości oprogramowania oraz samodzielne, świadome i odpowiedzialne prowadzi analizy obliczeniowe, dotyczące różnych układów konstrukcyjnych, przy uwzględnieniu specyfiki specjalności.

Laboratorium BIM (BD)

W ramach laboratorium, studenci zapoznają się z możliwością wykorzystania wcześniej przygotowanych modeli BIM w celach praktycznych i organizacji budowy. Studenci zostaną przygotowani do samodzielnego łączenia modeli, wykorzystania interoperacyjności BIM w praktyce oraz współpracy z uczestnikami procesu budowlanego na modelu BIM.

Konstrukcje metalowe (BD) (*)

W ramach kursu student zdobywa wiedzę na tematy dotyczące praktycznych oraz teoretycznych zagadnień obejmujących wybrane typy konstrukcji metalowych. Prezentowana tematyka obejmuje zagadnienia technologii wytwarzania konstrukcji stalowych w zakładach prefabrykacji, jak również wznoszenia konstrukcji stalowych. W ramach zagadnień teoretycznych student poznaje podstawy projektowania ram stalowych z podatnymi węzłami, oraz metody obliczania przekryć strukturalnych. W trakcie realizacji kursu przedstawione są również podstawy dotyczące projektowania konstrukcji stalowych wstępnie sprężonych, jak również ustrojów cięgnowych (wiszących).

Projekt z Konstrukcji metalowych (BD)

W ramach kursu student zdobywa praktyczną wiedzę dotyczącą projektowania konstrukcji stalowych. Student realizuje zadania polegające na zaprojektowaniu wybranych elementów oraz węzłów wybranych konstrukcji, pomost o konstrukcji stalowej. W trakcie realizacji zadań student tworzy przestrzenną koncepcję ustroju nośnego, zbiera obciążenia, modeluje ustrój oraz przeprowadza analizę statyczną 3D. Następnie student projektuje wybrane elementy głównego ustroju nośnego, wybrane węzły. W końcowym etapie realizacji zadania student wykonuje rysunki techniczne całej konstrukcji.

Konstrukcje betonowe (BD) (*)

W ramach przedmiotu student poznaje zasady kształtowania, obliczania i wymiarowania złożonych konstrukcji inżynierskich, takich jak: złożone fundamenty, ustroje słupowo-płytowe, zbiorniki, konstrukcje oporowe. Zajęcia obejmują umiejętność wykorzystania tradycyjnych metod obliczeniowych oraz współczesnych metod komputerowych.

Student zapoznany zostaje również z zagadnieniami dotyczącymi bezpieczeństwa eksploatacji złożonych konstrukcji inżynierskich i uświadomiony o odpowiedzialności za poprawne zaprojektowanie konstrukcji oraz zrozumiałe przedstawienie przyjętych rozwiązań technicznych z uwzględnieniem technologiczności konstrukcji.

Projekt z Konstrukcji betonowych (BD)
W ramach kursu student zapoznaje się z zasadami dotyczącymi kształtowania, obliczania i wymiarowania żelbetowych ścian oporowych z ich praktycznym wykorzystaniem. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe oraz wymiarowanie poszczególnych elementów konstrukcji przeprowadza głównie w oparciu o wcześniej poznane metody obliczeniowe. Wykonuje wieloaspektową analizę projektową ściany: stateczność, nośność, rysoodporność. Poznaje praktyczne wykorzystanie zasad sporządzania rysunków technicznych w projektowaniu konstrukcji budowlanych.

Geotechnika w budownictwie infrastrukturalnym (*)
Celem przedmiotu jest osiągnięcie poziomu wiedzy geotechnicznej umożliwiającej efektywną współpracę z konstruktorem i wykonawcą w zakresie budownictwa infrastrukturalnego. Student poznaje zagadnienia geotechniczne dotyczące realizacji robót oraz zabezpieczeń środowiskowych w obrębie infrastruktury obiektów budowalnych i instalacji na dużych obszarach o zmiennym ukształtowaniu i zróżnicowanej budowie geologicznej oraz obiektów budowalnych i instalacji w obszarach gęsto zabudowanych. Student potrafi zintegrować informacje o warunkach gruntowo-wodnych z informacjami o zabudowie terenu, istniejącej i nowej infrastrukturze podziemnej i naziemnej oraz planowanych robotach geotechnicznych w celu lepszego zarządzania infrastrukturą miejską lub ochroną środowiska.

Budownictwo drogowe (*)
W ramach kursu student zapozna się z elementami i zasadami kształtowania skrzyżowań i węzłów drogowych. Zapozna się z wymaganiami stawianymi drogom ekspresowym i autostradom. Studentowi zostanie przedstawiona charakterystyka elementów związanych z komunikacją zbiorową oraz miejscami obsługi podróżnych i pojazdów tj. stacje paliw, punkty przesiadkowe.

Projekt z Budownictwa drogowego
W ramach kursu student indywidualnie wykonuje projekt przebudowy istniejącego skrzyżowania. W ramach pracy grupowej studenci opracują budowę węzła drogowego na istniejącym odcinku drogi ekspresowej.

Nawierzchnie drogowe (*)
W ramach kursu student zostanie zapoznany z metodologią wykonywania nowych nawierzchni drogowych podanych i półsztywnych. Zapozna się z metodami projektowania wzmacniania nawierzchni drogowych. Przedstawiona zostaje tematyka nawierzchni betonowych i specjalnych. Zapozna się z metodologią obliczeniową przy opracowywaniu projektów nawierzchni.

Projekt z Nawierzchni drogowych
W ramach projektu student wykona projekt porównawczy metodologii projektowania nawierzchni wskazanego odcinka drogi. Opracowanie będzie opierało się na pomiarze ruchu wykonanym przez kursanta w terenie. Projekt będzie opierać się na metodologii wg Katalogu Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych oraz metodzie mechanistyczno-empirycznej.

Utrzymanie dróg (*)
W ramach kursu student zapozna się z zasadami organizacji i zarządzania drogami publicznymi w Polsce. Zapozna się z podstawami systemu utrzymania dróg oraz jego najważniejszymi zagadnieniami tj. zimowe utrzymanie dróg, bieżące utrzymanie dróg, utrzymanie poboczy i zieleni przydrożnej, utrzymanie

elementów odwodnienia drogowego. W trakcie kursu przedstawione zostanie zagadnienie wpływu realizacji inwestycji drogowych na środowisko.

Projekt z Utrzymania dróg
W ramach kursu student będzie wykonywał zadania projektowe związane z oceną stanu nawierzchni drogowej, doborem sposobu naprawy wraz z technologią wykonania, oraz z zaprojektowaniem wzmocnienia konstrukcji nawierzchni. Wykona również projekt poszerzenia nawierzchni drogowej.

Inżynieria ruchu drogowego (*)
W ramach kursu student zapozna się z zagadnieniami związanymi z modelowaniem ruchu drogowego, metodami organizacji i zarządzaniem ruchem drogowym. Podczas kursu poruszane są zagadnienia związane z bezpieczeństwem ruchu drogowego, jego badaniem oraz metodami poprawy. Omawiane są rodzaje i sposoby badania ruchu drogowego. Student zdobędzie wiedzę z zakresu określania przepustowości dróg i skrzyżowań, kolizyjności skrzyżowań oraz rodzajów i sposobu projektowania sygnalizacji świetlnej.

Projekt z Inżynierii ruchu drogowego
W ramach zajęć projektowych student wykonuje dwa projekty. Pierwszym z nich jest projekt określenia przepustowości skrzyżowania drogowego bez sygnalizacji świetlnej. Drugim projektem jest projekt sygnalizacji świetlnej wybranego skrzyżowania, który zawiera obliczenie tabeli kolizji, zaprojektowanie programu sygnalizacji oraz sprawdzenie przepustowości skrzyżowania przy zaprojektowanej sygnalizacji świetlnej.

Wspomaganie komputerowe w drogownictwie (*)
W ramach kursy student zapozna się ze sposobami komputerowego wspomagania pracy inżyniera drogowego (CAD). Przedstawione zostaną najpopularniejsze programy komputerowe związane z budownictwem drogowym. Studentowi zostaną przedstawione oczekiwania stawiane sprzętowi komputerowemu, aby spełniał wymagania branży.

Laboratorium Wspomagania komputerowego w drogownictwie
W ramach kursu student nauczy się podstaw posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem związanym z branżą drogową np. Civil 3D. Student zapozna się ze sposobami przygotowania i obróbki podkładów mapowych. Zostaną także przedstawione metody transformacji danych z zastosowaniem różnych układów odniesienia. Kurs nauczy studenta podstaw samodzielnego opracowania części rysunkowej projektu drogowego.

Projekt z Wybranych zagadnień geotechniki (BD)
Podczas kursu student zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie: sprawdzania nośności oraz osiadań podłoża ściśliwego wywołanych wzniesieniem nasypu drogowego, wraz z ustaleniem przebiegu w czasie procesu konsolidacji podłoża; wymiarowania geotechnicznego ścianki szczelnej stalowej, zabezpieczającej głęboki wykop; wymiarowania geotechnicznego konstrukcji oporowej lub skarpy nasypu drogowego, wykonanych z gruntu zbrojonego geosiatką lub geowłókniną polimerową

Projekt z Hydrauliki i hydrologii (BD)
Zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie obliczeń wybranych zagadnień hydrodynamiki niezbędnych do projektowania budowli hydrotechnicznych typu przepust, takich jak: dobór spadku, długości, szorstkości powierzchni, rozmiaru oraz ukształtowania wlotu i wylotu przepustu. Zdobywa umiejętności przeprowadzania obliczeń filtracji w budowli hydrotechnicznej typu zapora ziemna, wał przeciwpowodziowy oraz obliczeń natężenia transportu rumowiska i erozji/akumulacji dna.

06M2A MODUŁ KSZTAŁCENIA SPECJALNOŚCIOWEGO BMIB

Moduł obejmuje kursy przedmiotowe realizowane w formie wykładów, ćwiczeń oraz zajęć laboratoryjnych i projektowych, umożliwiających zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych z zakresu Budownictwa w aspekcie specjalności Budownictwo Morskie i Inżynieria Brzegu.

Dynamika konstrukcji (BMIB) (*)
Kurs obejmuje zagadnienia poświęcone odpowiedzi dynamicznej układów o jednym i wielu stopniach swobody z tłumieniem i bez tłumienia. Analizowane będą drgania konstrukcji o charakterze swobodnym oraz wymuszonym. Studenci zapoznani zostaną z metodami obliczania dynamicznej odpowiedzi elementów konstrukcyjnych (takich jak belki, kolumny, ściany) oraz systemów konstrukcyjnych (ram, kratownic) pod obciążeniami dynamicznymi. Zostaną omówione sposoby rozwiązania metodami dyskretnymi oraz układów o ciągłym rozkładzie masy. Przedstawiona zostanie numeryczna realizacja praktycznych przypadków inżynierskich z zastosowaniem oprogramowania MATLAB. Przedstawione zostaną główne założenia eksperymentalnej analizy modalnej.

Wybrane zagadnienia mechaniki kompozytów (*)
Kurs zapewnia słuchaczom zdobycie wiedzy i doświadczenia w zakresie nowoczesnych materiałów i struktur kompozytowych, które są wykorzystywane w inżynierii lądowej. Wiedza na temat materiałów kompozytowych pozwoli słuchaczom zrozumieć problemy związane z wykorzystaniem tych materiałów, a także uzyskać wgląd w to, w jaki sposób ich użycie różni się od materiałów konwencjonalnych. Omawiane tematy obejmują: obecne i potencjalne zastosowania włóknistych materiałów kompozytowych metody wytwarzania kompozytów włóknistych, makromechaniczne określanie właściwości mechanicznych materiałów kompozytowych, klasyczną teorię płyt laminowanych, analizę wytrzymałości materiałów kompozytowych oraz wprowadzenie do kompozytowych struktur przekładkowych.

Laboratorium MES w mechanice budowli (BMIB)
Podczas kursu student nabywa praktycznych umiejętności stosowania Metody Elementów Skończonych (MES), w środowisku specjalistycznego oprogramowania do analizy konstrukcji. Uczy się modelowania i analizy konstrukcji budowlanych i inżynierskich, w zakresie statyki, stateczności i dynamiki. Poznaje możliwości oprogramowania oraz samodzielne, świadome i odpowiedzialne prowadzi analizy obliczeniowe, dotyczące różnych układów konstrukcyjnych, przy uwzględnieniu specyfiki specjalności.

Laboratorium BIM (BMIB)
W ramach laboratorium, studenci zapoznają się z możliwością wykorzystania wcześniej przygotowanych modeli BIM w celach praktycznych i organizacji budowy. Studenci zostaną przygotowani do samodzielnego łączenia modeli, wykorzystania interoperacyjności BIM w praktyce oraz współpracy z uczestnikami procesu budowlanego na modelu BIM.

Konstrukcje metalowe (KBI) (*) (**)
W ramach kursu student zdobywa specjalistyczną wiedzę na temat projektowania wybranych konstrukcji metalowych. Zakres prezentowanych zagadnień dotyczy projektowania takich konstrukcji jak: stalowych konstrukcji sprężonych, konstrukcji o węzłach podatnych, projektowania dźwigarów łukowych i przekryć strukturalnych. W trakcie zajęć przedstawiane są zagadnienia projektowania stalowych zbiorników na ciecze, konstruowania i obliczania szkieletowych budynków wysokich. Omawiane są również zagadnienia konstruowania i projektowania wież oraz masztów stalowych. Ponadto, realizując kurs student poszerza swoją wiedzę w obszarze projektowania konstrukcji cienkościennych, konstrukcji ze stopów aluminium, jak również zdobywa wiedzę w zakresie analizy i projektowania konstrukcji cięgnowych (wiszących).

Projekt z Konstrukcji metalowych (BMIB)
W ramach kursu student zdobywa praktyczną wiedzę dotyczącą projektowania złożonych konstrukcji stalowych. Student realizuje zadania polegające na zaprojektowaniu wybranych elementów oraz węzłów wybranych konstrukcji w obszarze przybrzeżnym. W trakcie realizacji zadań student tworzy przestrzenną koncepcję ustroju nośnego projektowanego obiektu, zbiera obciążenia, modeluje ustrój oraz przeprowadza analizę statyczną. Następnie projektuje wybrane elementy głównego ustroju nośnego. Dokonuje wyboru rozwiązań konstrukcyjnych węzłów oraz przeprowadza obliczenia wytrzymałościowe. W końcowym etapie realizacji zadania student wykonuje rysunki techniczne całej konstrukcji, jak również jej fragmentów.

Stalowe konstrukcje specjalne
Podczas kursu student poznaje zagadnienia projektowania wybranych konstrukcji specjalnych, ze szczególnym uwzględnieniem konstrukcji występujących w obszarze morskim i przybrzeżnym. Omawiane są zagadnienia zmęczenia i drgań konstrukcji oraz projektowania konstrukcji ze stali nierdzewnych i trudnordzewiejących.

Projekt ze Stalowych konstrukcji specjalnych
Kurs związany z zagadnieniami projektowania konstrukcji specjalnych takich jak: ścianka szczelna, pale stalowe, bramownice rurociągi lub inne konstrukcje specjalne. Analizy projektowe są związane z przygotowaniem opisu technicznego konstrukcji, zebraniem obciążeń, wykonaniem obliczeń projektowych wskazujących na niezbędny poziom bezpieczeństwa wybranych elementów konstrukcyjnych zgodnie z obowiązującymi normami oraz wykonaniem wymaganej dokumentacji rysunkowej.

Konstrukcje betonowe (KBI) (*) (**)
W ramach kursu student poznaje szereg zagadnień dotyczących istoty konstrukcji z betonu sprężonego, właściwości betonu i stali sprężającej, założenia obliczeniowe metod wymiarowania, podstawowe zasady projektowania. Zapoznany zostaje z zagadnieniami dotyczącymi technologii sprężania, zagadnieniami dotyczącymi doboru siły sprężającej, strat sprężania, wymiarowania przekrojów, strefy przypodporowej, strefy zakotwienia, zarysowania oraz ugięć. Przedstawione zostają przykłady konstrukcji hydrotechnicznych i innych konstrukcji inżynierskich wykonywanych w technologii sprężania.
W dalszej kolejności student poznaje zasady kształtowania, obliczania i wymiarowania złożonych konstrukcji inżynierskich, takich jak: zbiorniki, silosy, złożone fundamenty, ustroje słupowo-płytowe, układy przejściowe, tarczowe oraz płytowe. Student poznaje podstawowe zabezpieczenia przed katastrofami postępującymi.

Projekt z Konstrukcji betonowych (BMIB)
W ramach kursu student poznaje zasady dotyczące kształtowania, obliczania i wymiarowania obiektów o złożonej konstrukcji z praktycznym wykorzystaniem elementów sprężonych. Zajęcia obejmują obliczenia statyczno-wytrzymałościowe: rozwiązanie układu poprzecznego, dobór dźwigarów strunobetonowych i innych elementów prefabrykowanych wybranej konstrukcji wykonywanej w technologii sprężania.
Student poznaje również praktyczne wykorzystanie zasad dotyczących kształtowania, obliczania i wymiarowania zbiorników oraz ścian oporowych. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe oraz wymiarowanie poszczególnych konstrukcji przeprowadza głównie na podstawie wcześniej poznanych tradycyjnych metod obliczeniowych.

Naprawa i utrzymanie betonowych budowli morskich (*)
W ramach przedmiotu student zapoznaje się z zagadnieniami dotyczącymi diagnostyki, naprawy i ochrony betonowych budowli morskich. Poznaje podstawy materiałowo-technologiczne, klasyfikację oddziaływań, zagadnienia trwałości konstrukcji żelbetowych. Poznaje przyczyny degradacji i awarii budowli morskich, zagadnienia związane z naprawą i ochroną konstrukcji, a także utrzymaniem budowli morskich. Zaznajamiany jest z metodami oceny stanu konstrukcji, procedurami ustalania przyczyn oraz rodzajów uszkodzeń. Zapoznaje się z metodą doboru materiałów do napraw i ochrony powierzchniowej betonu oraz z oceną skuteczności takich zastosowań. Poznaje wytyczne prowadzenia robót naprawczych w aspekcie zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych. Wykonuje projekt naprawy i ochrony powierzchniowej wybranego obiektu budownictwa morskiego.

Budownictwo Morskie (*)
W ramach kursu student zapoznaje się z zagadnieniami dotyczącymi falowania morskiego. Omawiane aspekty obejmują również oddziaływanie falowania z konstrukcjami hydrotechnicznymi oraz zapoznaje się m.in. z podstawowymi procesami falowymi, takimi jak dyspersja, refrakcja, dyfrakcja, interferencja.

Inżynieria brzegu (*)
W ramach kursu student zapoznaje się z zagadnieniami dotyczącymi hydrodynamiki strefy brzegowej. Ponadto zapoznaje się z budowlami inżynierii brzegu, a także poznaje ich sposób oddziaływania na brzeg oraz zdobywa wiedzę z zakresu technicznej ochrony brzegu.

Projekt z Inżynierii brzegu
W ramach kursu student zdobywa umiejętności z zakresu przeprowadzania obliczeń wybranych zagadnień hydrodynamiki w strefie brzegowej. Zapoznany zostaje z zasadami projektowania budowli brzegowych oraz opracowywania koncepcji ochrony technicznej brzegu.

Geotechnika w budownictwie morskim (*)
W ramach przedmiotu studenci zdobędą wiedzę z zakresu posadowienia budowli hydrotechnicznych w trudnych warunkach wodno-gruntowych, tj. w podłożu morskim przy zmiennym poziomie morza. Kurs obejmuje także tematykę fundamentowania w budownictwie morskim, w tym projektowanie i wykonawstwo fundamentów pływających. Ponadto, przedmiot obejmuje tematykę upłynniania gruntu wywołanego sztormowym falowaniem morskim i jego wpływu na bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych morskich i brzegowych. Studenci poznają mechanizmy upłynniania i sposoby jego zapobiegania w celu minimalizacji ryzyka uszkodzenia konstrukcji morskich. Studenci zdobędą wiedzę z zakresu zastosowania geosyntetyków w budownictwie morskim oraz ich wpływu na trwałość i bezpieczeństwo budowli hydrotechnicznych.

Projekt z Wybranych zagadnień geotechniki (BMIB)
Podczas kursu student zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie: sprawdzania nośności oraz predykcji osiadania podłoża ściśliwego wywołanego wzniesieniem wału przeciwpowodziowego i przeciwsztormowego wraz z ustaleniem przebiegu w czasie procesu konsolidacji podłoża; wymiarowania geotechnicznego ścianki szczelnej stalowej w warunkach gruntowych o zmiennym poziomie wód; wymiarowania geotechnicznego konstrukcji oporowej lub skarpy wału ziemnego (przeciwpowodziowego, przeciwsztormowego).

Projekt z Hydrauliki i hydrologii (BMIB)
Podczas kursu student zdobywa wiedzę i umiejętności w zakresie obliczeń wybranych zagadnień hydrodynamiki niezbędnych przy projektowaniu budowli hydrotechnicznych z regulowanym zamknięciem. Zdobywa umiejętności przeprowadzania obliczeń filtracji przez i pod budowlami ziemnymi oraz analiza natężenia transportu rumowiska i erozji/akumulacji dna wywołanej tym transportem.

Budownictwo infrastrukturalne i przemysłowe (*)
W ramach zajęć z przedmiotu omówione zostaną pojęcia i terminy z zakresu budownictwa infrastrukturalnego i przemysłowego, zasad konstruowania i wymiarowania kominów żelbetowych i stalowych, zasad konstruowania i wymiarowania konstrukcji nośnych pod maszyny oraz projektowanie posadzek i podłóg przemysłowych

07M2A MODUŁ DYPLOMOWANIA

Moduł obejmuje seminaria dyplomowe, umożliwiające zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dotyczących przygotowania pracy dyplomowej oraz procedur jej obrony. Prace dyplomowe w znacznej części, są powiązane z tematyką badań naukowych prowadzonych na Wydziale w zakresie budownictwa. Tematy prac zgłaszane są zarówno przez pracowników Wydziału, studentów, jak i przez interesariuszy zewnętrznych (np. prace badawczo-usługowe zlecane przez przedsiębiorców), co umożliwia wykorzystanie w procesie kształcenia wyników badań naukowych.

Seminarium dyplomowe 1

W ramach kursu student zapoznaje się z procesem tworzenia pracy dyplomowej w warstwie technicznej oraz merytorycznej, z zasadami tworzenia prezentacji wybranych zagadnień technicznych, jak również należytym wygłoszeniu w trakcie obrony. Ponadto w ramach seminarium omawiane są interesujące studentów zagadnienia techniczne, które dotyczą tematów prac dyplomowych oraz działalności badawczej prowadzonej w ramach dyscypliny Inżyniera lądowa, Geodezja i Transport na Politechnice Koszalińskiej.

Seminarium dyplomowe 2

W ramach kursu student opracowuje syntetyczną prezentację multimedialną oraz prezentuje wyniki osiągnięć, związanych z realizacją pracy dyplomowej. Wygłasza referat na forum publicznym oraz podejmuje dyskusję merytoryczną w sytuacji stresu. Ponadto student zapoznaje się z procedurami administracyjnymi, związanymi z obroną pracy dyplomowej oraz przygotowuje się do obrony pracy dyplomowej.

Praca dyplomowa

Praca dyplomowa jest najważniejszą samodzielną pracą studenta, kończącą cykl kształcenia na studiach drugiego stopnia kierunku Budownictwo. Proces dyplomowania jest realizowany w oparciu o procedury, określone w Regulaminie Studiów Politechniki Koszalińskiej oraz w Wewnętrznym Systemie Jakości Kształcenia, opracowanym na Wydziale Inżynierii Lądowej, Środowiska i Geodezji.

Oznaczenia dodatkowe:

(*) - *Wykłady z oznaczonych kursów mogą być prowadzone zdalnie (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość). Weryfikacja efektów uczenia się może odbywać się w formie zdalnej.*

(**) - *Kurs wspólny dla studentów specjalności KBI i BMIB.*

6. ZASADY PROWADZENIA PROCESU DYPLOMOWANIA

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta, kończącym cykl kształcenia na studiach drugiego stopnia kierunku *Budownictwo*.

Podejmowanie tematu pracy dyplomowej

Temat pracy dyplomowej zgłaszają uprawnieni nauczyciele akademiccy, za zgodą kierownika katedry. Tematy prac powinny odpowiadać specyfice kierunku studiów oraz poziomowi kształcenia. Zgłoszenie tematu pracy dyplomowej polega na wprowadzeniu przez promotora tematu pracy, wraz z informacją o zakresie pracy do systemu elektronicznego Archiwizacji Prac Dyplomowych (APD) (https://apd.tu.koszalin.pl). Tematy prac w systemie APD zatwierdza trzech członków Rady Programowej, którzy tworzą Komisję zatwierdzającą tematy prac dyplomowych na kierunku. Komisja zatwierdza podpisany przez promotora i studenta wniosek o zatwierdzenie tematu pracy. Lista zatwierdzonych tematów prac dyplomowych podlega upublicznieniu, poprzez system APD (dostępny dla studentów).

Studenci studiów drugiego stopnia mają obowiązek podjąć temat pracy dyplomowej nie później niż dwa semestry przed terminem planowego ukończenia studiów.

Realizacja pracy dyplomowej

Pracę dyplomową student wykonuje pod kierunkiem promotora, który odpowiada za merytoryczną i formalną poprawność pracy w drodze indywidualnych konsultacji. Dodatkowo student uczestniczy w Seminarium dyplomowym 1 i 2. Osobami uprawnionymi do prowadzenia oraz recenzowania prac dyplomowych na kierunku *Budownictwo* mogą być osoby, posiadające tytuł naukowy profesora, stopień naukowy doktora habilitowanego lub doktora. Student ma obowiązek złożenia pracy dyplomowej do końca sesji poprawkowej semestru studiów, w którym – zgodnie z harmonogramem studiów – powinien zakończyć studia. Zgodnie z Regulaminem studiów termin złożenia pracy dyplomowej może zostać przesunięty maksymalnie o jeden miesiąc, za zgodą Dziekana i na pisemny, uzasadniony, pozytywnie zaopiniowany przez promotora wniosek studenta.

Składanie pracy dyplomowej

Student zaakceptowaną wersję pracy przez promotora wprowadza elektronicznie do systemu Archiwizacji Prac Dyplomowych (APD) (https://apd.tu.koszalin.pl), a następnie promotor potwierdza zgodność zamieszczonego pliku z zaakceptowaną wersją pracy poprzez jej akceptację w systemie APD. W celu weryfikacji zawartości pracy dyplomowej pod kątem naruszenia praw autorskich promotor kolejno kieruje pracę dyplomową do Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA) (https://jsa.opi.org.pl), z którego otrzymuje raport na adres poczty elektronicznej. Zatwierdza go i wydrukowany oraz podpisany raport dostarcza do Biura Wydziału przy czym do dalszego etapu procesu dyplomowania są dopuszczone tylko prace dyplomowe, które pozytywnie przeszły weryfikację w systemie JSA.

W kolejnym kroku, praca dyplomowa podlega ocenie przez promotora i recenzenta w systemie APD (recenzenta wskazuje Dziekan na wniosek promotora). Zakres recenzji pracy obejmuje następujące aspekty: klasyfikację pracy (studialna, projektowa, badawcza), zgodność treści pracy z tematem określonym w jej tytule, ocenę merytoryczną pracy, ocenę stopnia osiągnięcia sformułowanego celu pracy, ocenę umiejętności stosowania metod i narzędzi badawczych/projektowych/wspomagających, adekwatnych do charakteru pracy, ocenę zakresu ujęcia problemu jako nowego, ocenę formalną pracy,

wskazanie możliwości dalszego wykorzystania wyników pracy oraz stwierdzenie faktu osiągnięcia (bądź nie) przez studenta kompetencji, przewidzianych w programie studiów. Warunkiem przystąpienia do egzaminu dyplomowego jest pozytywna ocena pracy dyplomowej przez promotora i recenzenta. Obie opinie są udostępniane studentowi, nie później niż na 3 dni przed terminem egzaminu. W przypadku negatywnej recenzji pracy dyplomowej, dokonanej przez recenzenta, Dziekan powołuje drugiego recenzenta. Jeżeli recenzja drugiego recenzenta jest także negatywna, Dziekan uznaje pracę dyplomową za niewykonaną, a jej kontynuację za niemożliwą. W przypadku negatywnej opinii drugiego recenzenta, Dziekan, na wniosek studenta, złożony w ciągu 14 dni, kieruje studenta na powtarzanie dwóch ostatnich semestrów studiów w celu powtórzenia procesu dyplomowania, a w przypadku niezłożenia takiego wniosku, skreśla go z listy studentów.

Obrona pracy dyplomowej

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i przeprowadza go komisja egzaminacyjna, powołana przez Dziekana. Zgodnie z Regulaminem Studiów PK, egzamin dyplomowy zostaje przeprowadzony w terminie do dwóch tygodni od daty złożenia pracy dyplomowej. Warunkiem dopuszczenia studenta do egzaminu dyplomowego jest uzyskanie przez niego 90 punktów ECTS, wynikających z programu i harmonogramu studiów, uzyskanie pozytywnych recenzji pracy dyplomowej, złożenie w BOS wymaganych dokumentów oraz uregulowanie wszystkich zobowiązań finansowych wobec Uczelni.

Student przystępujący do egzaminu dyplomowego prezentuje swoją pracę dyplomową komisji egzaminacyjnej, a następnie odpowiada na pytania zadane przez członków komisji. O pozytywnym wyniku egzaminu decyduje średnia z ocen uzyskanych za odpowiedzi na udzielone trzy pytania. Musi ona wynosić przynajmniej 3,0, aby wynik egzaminu był pozytywny. Zadane pytania i oceny przyznane przez komisję podlegają zaprotokołowaniu w protokole z egzaminu dyplomowego. Protokół z egzaminu dyplomowego podpisany przez członków komisji egzaminacyjnej stanowi dokument potwierdzający przebieg egzaminu dyplomowego i – w przypadku pozytywnego wyniku – podstawę do wydania studentowi dyplomu ukończenia studiów. W przypadku uzyskania negatywnego wyniku egzaminu dyplomowego lub nieprzystąpienia dyplomanta do egzaminu w wyznaczonym terminie – student, zgodnie z Regulaminem Studiów, ma prawo złożyć do Dziekana wniosek o ponowne dopuszczenie do egzaminu dyplomowego. Dziekan, na wniosek dyplomanta, wyznacza drugi, ostateczny termin egzaminu. Powtórny egzamin dyplomowy może się odbyć po upływie dwóch tygodni i nie później niż przed upływem jednego miesiąca od daty pierwszego egzaminu.

Po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym, następuje ukończenie studiów i tym samym uzyskanie kwalifikacji na poziomie 7. Polskiej Ramy Kwalifikacji. Absolwent, na podstawie protokołu komisji egzaminu dyplomowego, otrzymuje dyplom ukończenia studiów wyższych oraz tytuł zawodowy magistra inżyniera.

7. WSKAŹNIKI DOTYCZĄCE PROGRAMU STUDIÓW

Tab. 7a Wskaźniki charakteryzujące studia II stopnia, kierunek Budownictwo

L.p.	**Wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów**	**Studia stacjonarne**	**Studia niestacjonarne**
1.	Łączna liczba punktów ECTS w programie studiów	90 ECTS	90 ECTS
2.	Łączna semestrów w programie studiów	3	4
3.	Łączna liczba godzin dydaktycznych w programie studiów (wszystkie godziny z udziałem nauczyciela akademickiego)	1095 h	714 h
4.	Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego	74 ECTS	74 ECTS
5.	Stosunek liczby godzin dydaktycznych (z udziałem nauczyciela akademickiego) na studiach niestacjonarnych do liczby godzin na studiach stacjonarnych	-	65 %
6.	Wymagana minimalna liczba punktów ECTS możliwa do uzyskania w ramach zajęć obieralnych (30% ogólnej liczby punktów ECTS)	27 ECTS	27 ECTS
7.	Liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć obieralnych	42 ECTS	42 ECTS
8.	Przypisanie kierunku studiów Budownictwo do dyscypliny Inżynieria Lądowa, Geodezja i Transport	100%	100%
9.	Liczba punktów ECTS uzyskiwana w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie, do której przyporządkowany jest kierunek studiów (wymagane co najmniej 50% ECTS, czyli powyżej 45 ECTS)	75 ECTS	75 ECTS

Tab. 7b Wskaźniki charakteryzujące studia II stopnia, kierunek Budownictwo

L.p.	**Wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów**	**Studia stacjonarne**	**Studia niestacjonarne**
10.	Udział wykładów w łącznej liczbie zajęć /*/	49,3% (KBI) 47,9% (BD) 53,4% (BMIB)	52,0% (KBI) 52,9% (BD) 53,9% (BMIB)
11.	Udział zajęć praktycznych w łącznej liczbie zajęć /*/	50,7% (KBI) 52,1% (BD) 46,6% (BMIB)	48,0% (KBI) 47,1% (BD) 46,1% (BMIB)
12.	Liczba punktów ECTS, jaką student uzyskuje z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (min. 5 ECTS) /**/	5 ECTS	5 ECTS
13.	Liczba godzin z wychowania fizycznego (0 ECTS)	0 h	0 h
14.	Łączna liczba punktów ECTS możliwa do uzyskania podczas zajęć realizowanych zdalnie z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość oraz procentowy maksymalny udział możliwych do uzyskania punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS na studiach	0 (0,0 %)	27 ECTS (30%)

* - Wartości różnią się na obu formach studiów w zależności od specjalności

** - Przedmioty należące do modułu kształcenia 01M2A – Moduł kształcenia ogólnego (z wyłączeniem języka obcego)

8. MONITOROWANIE KARIERY ZAWODOWEJ ABSOLWENTÓW

Politechnika Koszalińska, w celu dostosowania programów studiów do potrzeb rynku pracy, będzie korzystać z wyników monitoringu karier studentów i absolwentów studiów, osób ubiegających się o stopień doktora i osób, które uzyskały ten stopień, prowadzonego przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, zgodnie z art. 352 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Dane dotyczące losów absolwentów pozyskiwane są z ogólnopolskiego systemu monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów szkół wyższych (ELA), który dostarcza wiarygodnych informacji o sytuacji absolwentów polskich uczelni na rynku pracy. Badania systemu ELA opierają się na danych z Zakładu Ubezpieczeń Społecznych i systemu POL-on.

Badanie w zakresie monitorowania losów zawodowych absolwentów przeprowadza Biuro Karier i Promocji Edukacji Politechniki Koszalińskiej zgodnie z przepisami wewnętrznymi Politechniki Koszalińskiej.

Wyniki badania analizuje Rada Programowa kierunku i uwzględnia podczas ewaluacji (doskonalenia) programu studiów. Pozwala to na taką weryfikację efektów uczenia się, która dostosowuje je do potrzeb rynku pracy.

9. ZGODNOŚĆ ZAKŁADANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Z POTRZEBAMI RYNKU PRACY

Określenie zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy na kierunku *Budownictwo* obejmuje:

1) analizę regionalnych i lokalnych uwarunkowań gospodarczych,
2) charakterystykę regionalnego i lokalnego rynku pracy,
3) analizę ilościową i jakościową ofert pracy dostępnych na rynku pracy,
4) określenie celów studiów oraz możliwości zatrudnienia absolwentów kierunku,
5) określenie przydatności efektów kształcenia do wybranych stanowisk/miejsc pracy,
6) analizę opinii pracodawców wyrażoną w odniesieniu do zapotrzebowania na kompetencje absolwentów Politechniki Koszalińskiej,
7) analizę opinii w zakresie zgodności efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy, wyrażanych przez członków Konwentu Wydziału, złożonego z przedstawicieli praktyki gospodarczej,
8) analizę opinii studentów i absolwentów w ramach programu monitorowania karier absolwentów,
9) analizę doświadczeń z realizacji praktyk studenckich,
10) informacje przygotowywane przez Biuro Karier PK.

Przy ocenie zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy uwzględniane są wnioski zawarte w:

1) strategii rozwoju kraju,
2) strategii rozwoju nauki w Polsce,
3) strategii rozwoju regionalnego Pomorza Zachodniego,
4) raporcie z badania opinii pracodawców regionu Pomorza Środkowego na temat zapotrzebowania rynku pracy na kompetencje absolwentów Politechniki Koszalińskiej.

Uwzględniane dane ilościowe pochodzą zarówno ze źródeł własnych Uczelni, jak również ze źródeł zewnętrznych. Wykorzystuje się następując źródła danych:

1) Główny Urząd Statystyczny,
2) Urząd Statystyczny w Szczecinie,
3) Urząd Marszałkowski Województwa Zachodniopomorskiego w Szczecinie,
4) Wydział Zamiejscowy Urzędu marszałkowskiego w Koszalinie,
5) Wojewódzki Urząd Pracy w Szczecinie,
6) Powiatowy Urząd Pracy w Koszalinie.

Analiza opinii w zakresie zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy dokonywana jest podczas posiedzeń Rady Jakości Kształcenia, Kolegium Dziekańskiego oraz Rady Programowej kierunku *Budownictwo* i służy doskonaleniu programu studiów poprzez jego ciągłą modyfikację.

Wnioski wynikające z analizy zapotrzebowania rynku pracy znajdują odzwierciedlenie w formie wprowadzanych modyfikacji do harmonogramów studiów, aktualizacji programu przedmiotów/kursów oraz doboru nauczycieli akademickich do prowadzenia poszczególnych zajęć.

10. INFORMACJE DODATKOWE

W przypadku studiów niestacjonarnych część kursów została zaplanowana jako możliwa do realizacji w formie zdalnej (z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość). Wykaz kursów możliwych do realizacji w formie zdalnej został ujęty w Harmonogramie Studiów (Załącznik nr 2). Na studiach niestacjonarnych zajęcia odbywają się w formie zjazdów (7 zjazdów w semestrze), realizowanych od piątku do niedzieli. Zajęcia, które zostaną ujęte w planie zajęć w piątki będą realizowane wyłącznie w trybie zdalnym, w liczbie maksymalnie siedmiu godzin dydaktycznych (na zjazd). Rzeczywista liczba zajęć realizowanych w formie zdalnej może wynieść maksymalnie 196 godzin dydaktycznych (do 27 punktów ECTS). W przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym, student powinien zapewnić sobie dostęp do łącza internetowego umożliwiającego udział w zajęciach.