

**WYDZIAŁ BUDOWNICTWA LĄDOWEGO I WODNEGO****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Odwodnienia budowli komunikacyjnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Dewatering of communication structures</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b><i>budownictwo</i></b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Infrastruktura Transportu Szynowego</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>GHB002422</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>1,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,7</b>			<b>0,7</b>	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Ma wiedzę z zakresu hydrauliki i hydrologii oraz posiada umiejętność samodzielnego wymiarowania przewodów zamkniętych, koryt otwartych i przepływu wód gruntowych.
2. Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy dróg samochodowych, w tym kształtowania ich profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych, w ścisłym dostosowaniu do warunków terenowych i wymagań technicznych stawianych tego typu obiektom budowlanym.
3. Ma wiedzę z zakresu geologii, mechaniki gruntów i hydrogeologii.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwadniania powierzchniowego obiektów komunikacyjnych i terenów przyległych.
- C2. Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień wgłębnych obiektów komunikacyjnych i terenów przyległych.

- C3. Zapoznanie studentów z wymogami prawnymi, w tym ochrony środowiska, projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień budowli komunikacyjnych powierzchniowych i wglębnych.
- C4. Wykształcenie u studentów umiejętności samodzielnego doboru i obliczania elementów składowych systemów odwodnień powierzchniowych i wglębnych budowli komunikacyjnych.
- C5. Ugruntowanie wśród studentów umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań w projektowaniu, budowie i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wglębnych budowli komunikacyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Rozpoznaje problematykę gospodarowania wodami opadowymi w obrębie obiektu komunikacyjnego, zarówno na powierzchni, jak i pod powierzchnią terenu.
- PEK\_W02 Identyfikuje możliwości retencyjne zlewni z podziałem na naturalną i sztuczną, kojarzy potrzebę jej kształtowania na potrzeby sprawnego odbioru wód opadowych.
- PEK\_W03 Odróżnia metody obliczeniowe stosowane na potrzeby projektowania odwodnień powierzchniowych i odwodnień wglębnych budowli komunikacyjnych.
- PEK\_W04 Określa wymagania prawne realizacji odwodnień powierzchniowych i odwodnień wglębnych budowli komunikacyjnych i terenów przyległych.

#### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Zauważa różnice w projektowaniu i zasadach działania systemu odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnych i terenów przyległych.
- PEK\_U02 Łączy zagadnienia hydrologii opadowej z problematyką doboru parametrów urządzeń odwadniających budowli komunikacyjnych, z zasadami ich właściwej eksploatacji.
- PEK\_U03 Stosuje w praktyce inżynierskiej wymogi ochrony środowiska, szczególnie ważne w warunkach funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego oraz gospodarki wodami opadowymi w ich obrębie.

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Wyjaśnia problematykę właściwego rozumienia zasad funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnych.
- PEK\_K02 Argumentuje konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i wykonywania systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnych.
- PEK\_K03 Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie systemów odwodnień powierzchniowych i wglębnych budowli komunikacyjnych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Systematyka wód śródlądowych. Hydrologia wód opadowych, pojęcie zlewni naturalnej i sztucznej oraz jej charakterystyka. Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni naturalnej i sztucznej.	2
Wy2	Wody podziemne i ich charakterystyka. Szersze omówienie wód istotnych dla właściwego doboru urządzeń systemu odwodnienia wglębnego budowli komunikacyjnych. Określenie zasobów statycznych i dynamicznych wód gruntowych.	2
Wy3	Podział systemów bezpiecznego odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych i terenów przyległych. Zasady doboru i obliczania elementów składowych systemu odwodnienia powierzchniowego – rowy skarpowe dolne i górne, lokalna kanalizacja deszczowa i jej podstawowe elementy składowe. Zagospodarowanie wód opadowych.	2
Wy4	Odwodnienie wglębne obiektów komunikacyjnych. Podział i omówienie dostępnych systemów odwadniania wglębnego – drenaż płytki i głęboki.	2

	Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających. Cel obliczeń. Zagospodarowanie wód drenarskich.	
Wy5	Metody poprawy stosunków gruntowo – wodnych na obszarach drogowych i kolejowych. Lokalna regulacja cieków wodnych. Drogowe i kolejowe obiekty inżynieryjne – przepusty i małe mosty.	2
Wy6	Rozwiązania techniczne systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnych. Materiały konstrukcyjne. Zasady wykonywania dokumentacji projektowej systemów odwadniających.	2
Wy7	Wymagania prawne w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień powierzchniowych i wglębnych budowli komunikacyjnych – ustawa prawo wodne i prawo ochrony środowiska.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Charakterystyka obiektu komunikacyjnego i terenu przyległego pod kątem wykonania systemów odwodnienia powierzchniowego i wglębnego. Ocena warunków gruntowo wodnych terenu.	2
Pr2	Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni przyległej i własnej obiektu komunikacyjnego. Dobór i charakterystyka urządzeń odwadniających. Propozycja gospodarki wodami opadowymi.	4
Pr3	Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wglębnego budowli komunikacyjnej. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. Propozycja gospodarki wodami drenarskimi.	4
Pr4	Obliczenie wielkości przepływu miarodajnego w wybranym przekroju skrzyżowania budowli komunikacyjnej i cieku wodnego. Obliczenie światła małego mostu lub przepustu. Propozycja rozwiązań konstrukcyjnych.	2
Pr5	Podanie wytycznych realizacji robót odwodnieniowych, powierzchniowych i wglębnych obiektu komunikacyjnego. Propozycja robót utrzymaniowych systemów odwodnienia.	1
Pr6	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point.
N2.	Oprogramowanie edukacyjne AutoCad.

<b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>		
<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4, Wy5, Wy6, Wy7	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	Wykonanie przez studenta projektu odwodnienia powierzchniowego i wglębnego budowli komunikacyjnej i terenu przyległego, wraz z niezbędnymi obliczeniami i rysunkami technicznymi. Podanie propozycji zagospodarowania wód opadowych. Sprawdzenie przez prowadzącego wiedzy i umiejętności studenta.
P = F1 ocena z wykładu		
P = F2 ocena z ćwiczeń projektowych		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania dróg samochodowych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa 2009.
[2] R. Edel. Odwodnienie dróg. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2009.
[3] Z. Szling, E. Pacześniak. Odwodnienia budowli komunikacyjnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2004.
[4] J. Przysański. Wykopy fundamentowe i odwodnienia gruntu. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1981.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] J. Sysak. Odwodnienie podtorza. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1980
[2] J. Nowakowski. Odwadnianie stacji i linii kolejowych. Wydawnictwo komunikacji i Łączności. Warszawa 1979.

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ZAKŁAD, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)</b>
Jerzy Machajski, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego <a href="mailto:Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl">Jerzy.Machajski@pwr.edu.pl</a>
<b>CZŁONKOWIE ZESPOŁU DYDAKTYCZNEGO (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Lech Pawlik, Pracownia Budownictwa Wodnego, Geodezji i Geologii, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego <a href="mailto:Lech.Pawlik@pwr.edu.pl">Lech.Pawlik@pwr.edu.pl</a>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Odwodnienie budowli komunikacyjnych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo*  
I SPECJALNOŚCI **Infrastruktura Transportu Szynowego**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2_W13, K2S ITS W20	C1, C3	Wy1 do Wy3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S ITS W20, K2S ITS W22	C1, C3, C4	Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S ITS W20, K2S ITS W22	C2, C4	Wy3 do Wy7	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S ITS W20, K2S ITS W22	C4	Wy5, Wy7	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04, K2S ITS U20	C1, C2, C4	Pr1 do Pr3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U16, K2S ITS U24	C2, C4	Pr1 do Pr6	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U08, K2S ITS U20	C2, C4	Wy4, Wy5	N1
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Pr1 do Pr6	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C5	Pr1 do Pr6	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04, K2_K06	C5	Wy1 do Wy7	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej