

**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>Budowa Dróg i Lotnisk</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, <del>stacjonarna</del> / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>BDB000283</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>10</b>			<b>10</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>81</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>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				<b>2,0</b>	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>0,5</b>			<b>0,6</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, pracujących w warunkach przepływu bezciśnieniowego (systemy kanalizacyjne, ciągi drenarskie), koryt otwartych i przepływu wód gruntowych – filtracja ustalona, filtracja nieustalona, zasoby statyczne i dynamiczne wód podziemnych).
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 wymogów technicznych stawianych tego typu obiektom budowlanym – znajomość zapisów zamieszczonych w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
3. Ma wiedzę z zakresu geologii, mechaniki gruntów i hydrogeologii.

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
C1.	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji (utrzymania) systemów odwadniania powierzchniowego obiektów komunikacyjnych i terenów przyległych.
C2.	Zapoznanie studentów z zasadami projektowania, budowy i eksploatacji (utrzymania) systemów odwodnień wgłębnych obiektów komunikacyjnych i terenów przyległych.
C3.	Zapoznanie studentów z wymogami prawnymi, zamieszczonych w aktach prawnych, w tym: ustawa prawo wodne, prawo ochrony środowiska, projektowania, budowy i eksploatacji systemów odwodnień budowli komunikacyjnych powierzchniowych i wgłębnych – poznanie zapisów obowiązujących zaleceń oraz wytycznych.
C4.	Wykształcenie u studentów umiejętności samodzielnego doboru i obliczania elementów składowych systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnych budowli komunikacyjnych.
C5.	Ugruntowanie wśród studentów umiejętności współpracy w zespole projektowym oraz świadomości potrzeby poszukiwania nowych rozwiązań w projektowaniu, budowie i eksploatacji (utrzymania) systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnych budowli komunikacyjnych.

<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA</b>	
<b>Z zakresu wiedzy:</b>	
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 wgłębnych budowli komunikacyjnych.
PEK_W04	Określa wymagania prawne realizacji odwodnień powierzchniowych i odwodnień wgłębnych budowli komunikacyjnych i terenów przyległych.
<b>Z zakresu umiejętności:</b>	
PEK_U01	Zauważa różnice w projektowaniu i zasadach działania systemu odwodnienia powierzchniowego i wgłębnego 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 wgłębnego oraz gospodarki wodami opadowymi w ich obrębie.
<b>Z zakresu kompetencji społecznych:</b>	
PEK_K01	Wyjaśnia problematykę właściwego rozumienia zasad funkcjonowania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnego budowli komunikacyjnych.
PEK_K02	Argumentuje konieczność poszerzania wiedzy w zakresie współczesnych technik projektowania i wykonywania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnego budowli komunikacyjnych.
PEK_K03	Potrafi przedstawić i wyjaśnić społeczne i środowiskowe aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w zakresie systemów odwodnień powierzchniowych i wgłębnych budowli komunikacyjnych.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Systematyka wód śródlądowych płynących i stojących. Hydrologia wód opadowych, pojęcie zlewni naturalnej i sztucznej. Zasady wyznaczania zlewni drogowych, zlewnia przepustu i mostu. Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni naturalnej i sztucznej. Wody podziemne i ich charakterystyka. Metody obliczeń zasobów statycznych i dynamicznych wód gruntowych.	2
Wy2	Podział systemów bezpiecznego odwodnienia powierzchniowego budowli komunikacyjnych i terenów przyległych. Zasady doboru i obliczania	2

	elementów składowych systemu odwodnienia powierzchniowego. Zagospodarowanie wód opadowych, zgodne z obowiązującymi przepisami dotyczącymi wprowadzania wód do środowiska – wody lub gruntu.	
Wy3	Odwodnienie wgłębne obiektów komunikacyjnych. Podział i omówienie dostępnych systemów odwadniania wgłębnego – drenaż płytki i głęboki. Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających. Cel obliczeń. Zagospodarowanie wód drenarskich.	2
Wy4	Drogowe i kolejowe obiekty inżynieryjne – przepusty i małe mosty. Określanie światła i prześwitu budowli mostowych – przepustów i małych mostów. Rozwiązania techniczne systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnego budowli komunikacyjnych. Materiały konstrukcyjne. Zasady wykonywania dokumentacji projektowej systemów odwadniających.	2
Wy5	Wymagania prawne w zakresie projektowania, budowy i eksploatacji (utrzymania) systemów odwadniania powierzchniowego i wgłębnego budowli komunikacyjnych – ustawa prawo budowlane, prawo wodne, prawo geologiczne i górnicze, prawo ochrony środowiska. Akty wykonawcze do wyżej wymienionych ustaw.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
...		
	<b>Suma godzin</b>	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Charakterystyka obiektu komunikacyjnego i terenów przyległych pod kątem wykonania systemów odwodnienia powierzchniowego i wgłębnego. Ocena warunków gruntowo wodnych terenu.	2
Pr2	Zasady wyznaczania zlewni drogowych, zlewni przepustów i mostów. Trasowanie rowów skarpowych dolnych i górnych. Modelowanie wielkości odpływu sekundowego ze zlewni przyległej i własnej obiektu komunikacyjnego. Dobór i charakterystyka urządzeń odwadniających. Propozycja gospodarki wodami opadowymi - systemy retencyjno-rozsączające, studnie chłonne, zbiorniki retencyjne, itp..	2
Pr3	Obliczenie zasobów dynamicznych wód gruntowych, propozycja systemu odwodnienia wgłębnego budowli komunikacyjnej. Dobór i obliczenie elementów składowych systemu. Ocena zdolności przepustowej elementów systemu odwadniania. Propozycja gospodarki wodami drenarskimi.	2
Pr4	Obliczenie wielkości przepływu miarodajnego w wybranym przekroju skrzyżowania budowli komunikacyjnej i cieku wodnego – metody empiryczne. Obliczenie światła małego mostu lub przepustu na podstawie Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynieryjne. Propozycja rozwiązań konstrukcyjnych.	2
Pr5	Wykonanie opracowania końcowego w formie opisowej i graficznej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>10</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
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	Kolokwium zaliczeniowe z wykładu
F2 (ćwiczenia projektowe)	Pr1, Pr2, Pr3, Pr4, Pr5	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.
$P = (F1 + F2)/2$		

<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. Paczeński. 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, KATEDRA, ADRES E-MAIL)</b>
Jerzy Machajski, Katedra Geotechniki i Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Budownictwa 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>
Anna Uciechowska-Grakowicz, Katedra Geotechniki i Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Budownictwa Wodnego. <a href="mailto:Anna.Uciechowska-Grakowicz@pwr.edu.pl">Anna.Uciechowska-Grakowicz@pwr.edu.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Odwodnienie budowli komunikacyjnych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *budownictwo***  
**I SPECJALNOŚCI Budowa Dróg i Lotnisk**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>Wiedza</b>				
<b>PEK_W01</b>	K2_W09, K2_W13, K2S_DIL_W17, K2S_DIL_W20	C1, C3	Wy1 do Wy3	N1
<b>PEK_W02</b>	K2S_DIL_17, K2S_DIL_W20	C1, C3, C4	Wy3	N1
<b>PEK_W03</b>	K2S_DIL_17	C2, C4	Wy2 do Wy5	N1
<b>PEK_W04</b>	K2S_DIL_W20, K2S_DIL_W22	C4	Wy3, Wy4	N1
<b>Umiejętności</b>				
<b>PEK_U01</b>	K2_U04	C1, C2, C4	Pr1 do Pr3	N2
<b>PEK_U02</b>	K2_U01, K2S_DIL_U20	C2, C4	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_U03</b>	K2_U05, K2_U08, K2S_DIL_U22	C2, C4	Wy3, Wy4	N1
<b>Kompetencje społeczne</b>				
<b>PEK_K01</b>	K2_K06	C5	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_K02</b>	K2_K01, K2_K04	C5	Pr1 do Pr5	N2
<b>PEK_K03</b>	K2_K04, K2_K06	C5	Wy1 do Wy5	N1

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

\*\*\* - z tabeli powyżej