

**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*, 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 wymogów 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 powierzchniowych 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

| 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. Zasady doboru parametrów urządzeń odwadniających. Cel obliczeń. Zagospodarowanie wód drenarskich.  | 2             |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
| 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> |

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

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

| Forma zajęć - projekt |   | Liczba godzin |
|-----------------------|---|---------------|
| 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>     |

| Forma zajęć - seminarium |                    | Liczba godzin |
|--------------------------|--------------------|---------------|
| Sel1                     |                    |               |
| ...                      |                    |               |
|                          | <b>Suma godzin</b> |               |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |   |
|---------------------------------|---|
| N1.                             | Laptop i programy Microsoft Word i Microsoft Power Point. |
| N2.                             | Oprogramowanie edukacyjne AutoCad.                        |

| <b>OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA</b>   |                                   |   |
|---|-----------------------------------|---|
| <b>Oceny</b><br>(F – formująca<br>(w trakcie semestru),<br>P – podsumowująca<br>(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><br>[1] Zalecenia projektowania, budowy i utrzymania dróg samochodowych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad. Warszawa 2009.<br>[2] R. Edel. Odwodnienie dróg. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa 2009.<br>[3] Z. Szling, E. Paczeński. Odwodnienia budowli komunikacyjnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej. Wrocław 2004.<br>[4] J. Przysański. Wykopy fundamentowe i odwodnienia gruntu. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1981.<br><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b><br>[1] J. Sysak. Odwodnienie podtorza. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. Warszawa, 1980<br>[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 **Budowa Dróg i Lotnisk**

| 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_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             | Wy3 do Wy6           | N1                               |
| <b>PEK_W04</b>                 | K2S_DIL_W20, K2S_DIL_W22  | C4                 | Wy5, Wy6             | 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             | Wy4, Wy5             | 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 Wy7           | N1                               |

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

\*\*\* - z tabeli powyżej