**Nazwa przedmiotu:**

Geotechnika II

**Koordynator przedmiotu:**

Grzegorz Kacprzak, dr inż.

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1080-BU000-IZP-0482

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Razem 120 godz. = 5 ECTS: wykład 30 godz., ćwiczenia projektowe 20 godz., praca własna: realizacja projektów fundamentów, obrona, przygotowanie do kolokwiów i do laboratoriów 40 godz., przygotowanie do egzaminu 20 godz., konsultacje i egzamin 10 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Razem 60 godz. = 2,5 ECTS: wykład 30 godz., ćwiczenia projektowe 20 godz., konsultacje i egzamin 10 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Razem 60 godz. = 2,5 ECTS: ćwiczenia projektowe 20 godz., praca własna: realizacja projektów fundamentów, obrona, przygotowanie do kolokwiów 40 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość: zadań statyki, geometrii pól, wielkości statycznych w przekroju elementu, rozwiązywania równań różniczkowych ugięcia belek i płyt, rodzajów oddziaływań przenoszonych przez konstrukcję nośną obiektu budowlanego, analizy obiektu budowlanego dla potrzeby zaprojektowania jego posadowienia, metod rozwiązywania układów statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.

Umiejętności: oceny stopnia trudności warunków geotechnicznych, wykonywania przekroi geologicznych, przyjmowania schematów obliczeniowych podłoża.

Zaliczone przedmioty: Geotechnika 1.

**Limit liczby studentów:**

bez limitu

**Cel przedmiotu:**

Kształcenie umiejętności: przyjęcia koncepcji posadowienia w zależności od rodzaju konstrukcji nośnej obiektu budowlanego i warunków gruntowych; określania kategorii geotechnicznej projektowania i sposobów wyznaczania sił i nacisków przekazywanych z konstrukcji nośnej obiektu budowlanego na fundamenty i podłoże; modelowania teoretycznego: podłoża, fundamentów i konstrukcji nośnej obiektu budowlanego oraz współpracy jako całości lub samego fundamentu z podłożem; wyznaczania wymiarów i przyjmowania kształtu fundamentu; metod obliczania dla potrzeb wyznaczenia sił wewnętrznych i odporu gruntu; określania nośności pali pojedynczych; rozmieszczania pali pod fundamentami; sprawdzania stanów granicznych nośności i użytkowalności.

Kompetencje: do projektowania i wykonawstwa posadowień bezpośrednich i pośrednich.

**Treści kształcenia:**

Wykłady:
1. Klasyfikacja fundamentów ze względu na: sposób przekazywania oddziaływań na podłoże, rozczłonkowania posadowienia, założeń obliczeniowych.
2. Określanie kategorii geotechnicznej projektowania i sposobu wyznaczania sił i nacisków przekazywanych z konstrukcji nośnej obiektu budowlanego na fundamenty i podłoże.
3. Podstawowe określenia związane z fundamentami bezpośrednimi; modele teoretyczne: podłoża, fundamentów i konstrukcji nośnej obiektu budowlanego oraz współpracy jako całości lub samego fundamentu z podłożem.
4. Ogólne zasady projektowania fundamentów bezpośrednich.
5. Fundamenty stopowe grupowe, ławowe pod ściany, ławowe pod rzędy słupów: zastosowanie, klasyfikacja, obliczanie wymiarów, zasady kształtowania, obliczanie reakcji podłoża.
6. Metody wyznaczania odporu i sił wewnętrznych w ławach pod rzędami słupów;
7. Sprawdzanie warunku stanu granicznego nośności podłoża.
8. Pozostałe fundamenty bezpośrednie: rusztowe, płytowe, skrzyniowe – zastosowanie, klasyfikacja, schematy obliczeniowe.
9. Fundamenty pośrednie, pojęcia i definicje.
10. Fundamenty na palach: klasyfikacja, ogólne zasady obliczania, rozmieszczanie pali, wykonywanie stosowanych pali.
11. Fundamenty na studniach i kesonach: zastosowanie, klasyfikacja.
12. Ścianki szczelne: zastosowanie, klasyfikacja, schematy obliczeniowe.
Projekt: realizacja w oddawanych projektach problematyki obliczeń fundamentów z komputerowym wspomaganiem.

**Metody oceny:**

Egzamin pisemny: czas trwania 2 godz., 2 terminy w sesji zasadniczej, 1 termin w sesji poprawkowej.
Projekt: zaliczenie na podstawie realizacji i oddania projektów fundamentów oraz kolokwiów.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

[1] Praca zbiorowa pod kierunkiem Lecha LICHOŁAI. Budownictwo ogólne tom 3. Elementy budynków podstawy projektowani. Antoni KUCHLER Rozdział 5. Fundamenty i posadowienia budynków, Arkady.
[2] Zenon WIŁUN: Zarys geotechniki, WKŁ.
[3] Stanisław PISARCZYK: Mechanika gruntów, OW PW.
[4] Stanisław PISARCZYK, Bogdan RYMSZA: Badania polowe laboratoryjne i gruntów, OW PW.
[5] Marek OBRYCKI, Stanisław PISARCZYK: Zbiór zadań z mechaniki gruntów, OW PW.
[6] Stanisław PISARCZYK: Mechanika gruntów z fundamentowaniem, WSiP.
[7] Normy PN i PN – EN.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Materiały dydaktyczne do przedmiotu zostały przygotowane w Projekcie współfinansowanym przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020, Oś priorytetowa III Szkolnictwo Wyższe dla gospodarki i rozwoju, Działanie 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych „NERW PW Nauka – Edukacja – Rozwój - Współpraca”

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę z zakresu zadań statyki, i wytrzymałości dla potrzeby zaprojektowania fundamentów posadowienia obiektu budowlanego.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W01, K1\_W04, K1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Ma podstawową wiedzę o stosowaniu norm europejskich EUROKOD 7 dotyczących geotechniki.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W05, K1\_W06, K1\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W3:**

Ma wiedzę z zakresu określania kategorii geotechnicznej projektowania i sposobu wyznaczania sił i nacisków przekazywanych z konstrukcji nośnej obiektu budowlanego na fundamenty i podłoże.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W04, K1\_W05, K1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W4:**

Ma wiedzę w zakresie zasad projektowania fundamentów bezpośrednich; obliczania wymiarów, zasad kształtowania, metod wyznaczania odporu i sił wewnętrznych.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W04, K1\_W05, K1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W5:**

Zna ogólne zasady obliczania, rozmieszczania i wykonywanie stosowanych pali.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W04, K1\_W05, K1\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W6:**

Ma wiedzę z zakresu oceny stanów granicznych
nośności, stateczności i odkształcalności podłoża
oraz stanów granicznych użytkowalności obiektu
budowlanego

Weryfikacja:

Egzamin końcowy, kolokwia, projekty

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W06, K1\_W04, K1\_W05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Ma umiejętność określania kategorii geotechnicznej projektowania i sposobów wyznaczania sił i nacisków przekazywanych z konstrukcji nośnej obiektu budowlanego na fundamenty i podłoże.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U03, K1\_U04, K1\_U07, K1\_U09, K1\_U10, K1\_U02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi przyjąć koncepcję posadowienia w zależności od rodzaju konstrukcji nośnej obiektu budowlanego i warunków gruntowych.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U10, K1\_U16, K1\_U02, K1\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U3:**

Ma umiejętność modelowania teoretycznego: podłoża, fundamentów i konstrukcji nośnej obiektu budowlanego oraz współpracy jako całości lub samego fundamentu z podłożem.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U04, K1\_U09

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U4:**

Potrafi określić nośność pali pojedynczych i rozmieścić pale pod fundamentami.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U05, K1\_U07, K1\_U09, K1\_U10, K1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U5:**

Ma podstawowe kompetencje do projektowania i wykonawstwa posadowień bezpośrednich i pośrednich.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U06, K1\_U07, K1\_U09, K1\_U10, K1\_U16

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Rozumie znaczenie odpowiedzialności w działalności geotechnicznej, w tym rzetelność przedstawiania wyników badań, oceny nośności i odkształcalności fundamentów i podłoża gruntowego.

Weryfikacja:

Egzamin, projekty, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01, K1\_K02, K1\_K08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KR

**Charakterystyka K2:**

Ma świadomość ochrony i zachowania ekologiczności podłoża gruntowego.

Weryfikacja:

Egzamin, kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K06, K1\_K08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR