**Nazwa przedmiotu:**

Geometria wykreślna

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. / Włodzimierz Koper / starszy wykładowca

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_08

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

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

Wykład 30; Projekt 15; Przygotowanie do zajęć 10; Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 15; Przygotowanie do kolokwium 15; Wykonanie prac projektowych 40; RAZEM=125 godz. =5 ECTS

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

Wykłady - 30h; Projekty - 15h; Razem 45h = 1,8 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

Projekt 15h;
Przygotowanie się do zajęć 10h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Wykonanie prac projektowych 40h;
Razem 75h = 3 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagana znajomość aksjomatów i twierdzeń z zakresu geometrii przestrzennej na poziomie szkoły średniej.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Projekty: 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem nauczania przedmiotu jest rozwijanie wyobraźni przestrzennej, umiejętności projektowania i zapisu formy geometrycznej obiektów przestrzennych oraz zapoznanie z podstawowymi metodami odwzorowywania elementów przestrzeni na płaszczyźnie i ich restytucji na potrzeby praktyki inżynierskiej.

**Treści kształcenia:**

W1 - Wiadomości wstępne, informacje ogólne, Elementy przestrzeni. Zależności między elementami przestrzeni. Konstrukcje podstawowe. Podstawowe konstrukcje geometryczne.
W2 - Pomocnicze konstrukcje geometryczne. Rzutowane. Rodzaje rzutów.
W3 - Rzutowanie prostokątne. Organizacja przestrzeni w rzutowaniu prostokątnym. Odwzorowywanie obiektu przestrzennego na płaszczyźnie z wykorzystaniem rzutowania prostokątnego - rzuty Monge'a. Zapis punktu w rzutowaniu prostokątnym. Zapis prostej w rzutowaniu prostokątnym. zapis prostej w I oktancie. Zapis prostej zadanej śladami. Punkt na prostej. Proste w położeniu szczególnym - prosta pozioma, czołowa i boczna. Proste pionowa i celowa. Proste w położeniu szczególnym - proste równoległe i prostopadłe.
W4 - Zapis płaszczyzny w rzutowaniu prostokątnym. Obraz płaszczyzny danej śladami, trzema punktami oraz dwiema prostymi równoległymi. Obraz płaszczyzny w położeniu szczególnym - płaszczyzna pozioma, czołowa i boczna, płaszczyzna poziomo rzutująca, pionowo rzutująca i bocznie rzutująca, płaszczyzna sieczna. Prosta pozioma czołowa, boczna, pionowa i celowa na płaszczyźnie zadanej śladami. Prosta równoległa do płaszczyzny zadanej śladami i prostymi równoległymi. Prosta prostopadła do płaszczyzny zadanej śladami i trzema punktami. Prosta przechodząca przez punkt i prostopadła do płaszczyzny. Punkt przebicia prostą płaszczyzny zadanej śladami.
W5 - Transformacje punktu, prostej i płaszczyzny. Transformacja przez obrót wokół osi pionowej punktu, odcinka, trójkąta. Wyznaczanie rzeczywistej wielkości trójkąta. Transformacja przez kład odcinka, prostej, figury. Kład trójkąta. Kład płaszczyzny. Podniesienie płaszczyzny z kładu. Zadanie konstrukcyjne - wyznaczenie rzutów graniastosłupa o zadanej wysokości i podstawie. Transformacja układu odniesienia. Transformacja jedno i dwukrotna. Wyznaczanie rzeczywistej wielkości figury i rzeczywistej długości odcinka. Wyznaczanie odległości punktu od płaszczyzny. Wyznaczanie kąta między płaszczyznami. Wyznaczanie odległości między płaszczyznami równoległymi, odległości punktu od prostej i kąta między prostymi przecinającymi się i skośnymi.
W6 - Wzajemne położenie płaszczyzn. Płaszczyzny równoległe. Płaszczyzna przechodząca przez punkt i równoległa do innej płaszczyzny. Płaszczyzny prostopadłe zadane śladami. Płaszczyzna poziomo rzutująca prostopadła do innej zadanej trzema punktami. Płaszczyzna przechodząca przez punkt i prostopadła do innej zadanej trzema punktami. Krawędź wspólna dwóch płaszczyzn. Krawędź przecięcia dwóch płaszczyzn zadanych śladami. Krawędź przecięcia płaszczyzn w położeniu szczególnym. Długość krawędzi i kąt krawędzi płaszczyzn z rzutnią.
W7 - Przenikanie figur. Metoda śladów płaszczyzn. Metoda punktów przebicia. Zadanie konstrukcyjne - badanie przenikania trójkątów. Przekroje sześcianu płaszczyzną zadaną trzema punktami. Przekroje brył wpisanych w sześcian dowolną płaszczyzną.
W8 - Konstruowanie dachów. Przekrój bryły w położeniu rzutującym - metoda pomocniczych płaszczyzn rzutujących oraz metoda zmiany rzutni. Przekrój bryły w położeniu dowolnym - metoda płaszczyzn pomocniczych. Zadanie konstrukcyjne - wyznaczanie przekroju ostrosłupa prawidłowego płaszczyzną zadaną śladami. Punkt przebicia bryły prostą - metoda płaszczyzn rzutujących.
W9 - Wyznaczanie siatki przekroju brył nieobrotowych. Wyznaczanie linii przenikania brył metodą punktów przebicia. Zadanie konstrukcyjne - wyznaczanie metodą punktów przebicia linii przenikania ostrosłupów. Zadanie konstrukcyjne - wyznaczanie metodą pomocniczych płaszczyzn rzutujących przenikania graniastosłupów.
W10 - Przekroje brył obrotowych. Przekrój stożka płaszczyzną czołową. Wyznaczanie przekroju stożka metodą pomocniczych płaszczyzn poziomych (plasterkowania). Wyznaczanie przekroju stożka metodą tworzących. Wyznaczanie przekroju stożka płaszczyzną pionowo rzutującą. Wyznaczanie przekroju stożka metodą płaszczyzn rzutujących, metodą plasterkowania oraz metodą zmiany rzutni. Wyznaczanie punktu przebicia brył obrotowych prostą.
W11 - Przenikanie brył obrotowych. Wyznaczanie linii przenikania kuli i stożka metodą płaszczyzn rzutujących. Wyznaczanie linii przenikania kuli i ostrosłupa metodą płaszczyzn pomocniczych. Wyznaczanie linii przenikania stożka z graniastosłupem metodą plasterkowania. Zadanie konstrukcyjne - wyznaczanie przenikania stożka z walcem (otwór w stożku) - wyznaczanie siatki. Zadanie konstrukcyjne - wyznaczanie przenikania dwóch walców - wyznaczanie siatki.
W12 - Cienie. Zadania konstrukcyjne - wyznaczanie cieni figur i brył na rzutnie, na płaszczyzny i na siebie przy oświetleniu centralnym i równoległym.
W13 - Aksonometria. Wyznaczanie rzutów aksonometrycznych brył. Zadanie konstrukcyjne - wyznaczanie aksonometrii wielościanu zadanego rzutami w izometrii, dimetrii i trimetrii. Rzut cechowany. Zadanie konstrukcyjne - projekt placu i drogi wjazdowej o zadanym spadku, przy zadanym pochyleniu nasypów i wykopów oraz przy zadanych warunkach topografii terenu.
P1 - Zadania projektowe - geometryczne konstrukcje podstawowe i pomocnicze, kreślenie figur, krzywych, stycznych itp.
P2 - Zadania projektowe - konstruowanie brył i wyznaczanie ich rzutów prostokątnych.
P3 - Zadania projektowe - wyznaczanie rzutów prostokątnych brył zadanych w aksonometrii.
P4 - Zadania projektowe - wyznaczanie śladów prostych i płaszczyzn, wyznaczanie odległości, wyznaczanie punktu przebicia płaszczyzny prostą.
P5 - Zadania projektowe - transformacje, wyznaczanie odległości punktów od prostej i płaszczyzny i kąta między prostymi i płaszczyznami, wyznaczanie krawędzi przenikania figur, uzupełnianie rzutów brył i figur, podnoszenie z kładu, zadania miarowe.
P6 - Zadania projektowe - wyznaczanie przekroju sześcianu oraz brył wpisanych w sześcian płaszczyznami zadawanymi różnie położonymi trzema punktami.
P7 - Zadania projektowe - wyznaczanie przekroju brył wpisanych w sześcian płaszczyznami zadawanymi trzema punktami.
P8 - Zadania projektowe - rozwiązywanie dachów, wyznaczanie rzutów dachów bez ograniczeń i z ograniczeniami.
P9 - Zadania projektowe - konstruowanie i wyznaczanie rzutów figur i brył leżących na zadanych płaszczyznach.
P10 - Zadania projektowe - wyznaczanie przekrojów brył nieobrotowych i obrotowych zadanymi płaszczyznami, wyznaczanie przenikania brył nieobrotowych i obrotowych.
P11 - Zadania projektowe - wyznaczanie rzutów aksonometrycznych brył dla zadanych warunków rzutowania oraz wyznaczanie rzutów cieni figur i brył na siebie i na rzutnie.
P12 - Zadania projektowe - projekt prac niwelacyjnych przy zadanych warunkach topograficznych terenu dla wykonania placu i drogi wjazdowej o zadanym nachyleniu oraz przy zadanych spadkach wykopu i nasypu.

**Metody oceny:**

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie liczby 56 punktów ze 100 możliwych do zdobycia, liczonych łącznie, w proporcji 40 z wykładu i 60 z ćwiczeń projektowych. Na punkty z wykładu składają się wyniki sprawdzianu końcowego. Sprawdzian obejmuje wykreślenie zadań konstrukcyjnych ocenianych w skali od 0 do 5 pkt każde. Punkty z ćwiczeń projektowych uzyskuje się sumując oceny z 12 zadanych zestawów prac, składających się z wybranych zadań konstrukcyjnych. Każdy zestaw prac oceniany jest w skali od 0 do 5 pkt. Na ocenę tę składają się obok oceny arkuszy rysunkowych również ocena ich obrony. Uzyskanie oceny poniżej 3 pkt. wymaga poprawy i przedstawienia zestawu prac do ponownej oceny. Suma uzyskanych punktów decyduje o ocenie ostatecznej z przedmiotu. Przeliczenie punktów na oceny przebiega według schematu: 0–55 pkt. – 2, 56-64 pkt. – 3, 65-73 pkt. – 3,5, 74-82 pkt. – 4, 83-91 pkt. – 4,5 oraz 92-100 pkt. – 5.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Lewandowski Z., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa,1987.
2. Otto F. I E., Podręcznik geometrii wykreślnej, PWN, Warszawa, 1988.
3. Szerszeń S., Nauka o rzutach, PWN, Warszawa 1964.
4. Przewłocki S., Geometria wykreślna w budownictwie, Arkady, Warszawa 1997.
5. Jankowski W., Geometria wykreślna, PWN, Warszawa 1990.
6. B. Grochowski B., Geometria wykreślna z perspektywą stosowaną, PWN, Warszawa 2003.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W01\_01:**

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie geometrii umożliwiającą odwzorowywanie elementów przestrzeni na płaszczyźnie i ich restytucji na potrzeby praktyki inżynierskiej.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W10); Prace projektowe (P1 - P12); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W01

**Efekt W02\_01:**

Ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowań geometrii wykreślnej w różnych dyscyplinach inżynierskich związanych z budownictwem, np. w architekturze, geodezji, mechanice itd.

Weryfikacja:

Kolokwium (W6 - W10); Prace projektowe (P8 - P12); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02

**Efekt W07\_01:**

Zna metody rzutowania wykorzystywane do odwzorowywań graficznych obiektów budowlanych, sposoby ich przedstawiania w rzutach prostokątnych, aksonometrycznych i pespektywie. Umie znaleźć ślady prostych i płaszczyzn, punkty przebicia i krawędzie przecięcia, przekroje, cienie i linie przenikania dowolnych figur oraz brył nieobrotowych i obrotowych.

Weryfikacja:

Kolokwium (W1 - W5, W10); Prace projektowe (P6 - P12); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W07\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U01\_01:**

Potrafi poszukiwać i zdobywać informacje literaturowe w zakresie metodyki rozwiązywania zadań z zakresu geometrii wykreślnej.

Weryfikacja:

Prace projektowe (P1 - P12); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U01\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U05\_01:**

Ma umiejetność samodzielnego dokształcania, wykorzystywanego do realizacji zadań projektowych, nieomawianych w ramach zajęć wykładowych.

Weryfikacja:

Prace projektowe (P1 - P12); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U05

**Efekt U16\_01:**

Potrafi wyznaczyć rzeczywiste kształty i wymiary obiektów, dokonać ich transformacji, rozwiązać geometrycznie powierzchnie dachów, posadzek, ukształtowanie terenu, nasypu i wykopu, wyznaczyć rzuty równoległe i środkowe dowolnego obiektu przestrzennego.

Weryfikacja:

Prace projektowe (P2 - P5, P9, P10); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U16\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt K03\_01:**

Potrafi pracować indywidualnie i w grupie podczas rozwiązywania zadań geometrycznych.

Weryfikacja:

Prace projektowe (P1 - P12); Obserwacja podczas pracy.

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_K03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03