

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: MECHANIKA BUDOWLI
Kod zajęć: RAr-A-SSI-II-MB
Przynależność do grupy zajęć:
Rodzaj zajęć: podstawowy, obowiązkowy
Kierunek studiów: ARCHITEKTURA
Poziom studiów: studia pierwszego stopnia *
Profil studiów: ogólnoakademicki *
Forma studiów: stacjonarne*
Specjalność (specjalizacja):
Rok studiów: pierwszy
Semestr studiów: 2
Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:
 wykłady –15;
 ćwiczenia – 30.

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: j. polski
Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 4

1. Założenia przedmiotu: znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej
2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się <i>student, który zaliczył zajęcia:</i>	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się do wyboru z *
Wiedza: zna i rozumie			
K1A_W04	zna mechanikę budowli, statykę na płaszczyźnie, analizy płaskich układów statycznie wyznaczalnych, metody graficznego i analitycznego wyznaczania sił oraz wytrzymałości układów konstrukcyjnych.	wykład, ćwiczenia	klausura, egzamin pisemny
K1A_W10	zna podstawowe zasady projektowania konstrukcji budowlanych oraz modelowania, łączenia i określania obciążeń konstrukcji.	wykład, ćwiczenia	klausura, egzamin pisemny
Umiejętności: potrafi			
K1A_U04	potrafi stosować zagadnienia kształtowania struktur i ustrojów budowlanych.	ćwiczenia	klausura, egzamin pisemny
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K1A_K01	posiada kompetencje posługiwania się abstrakcyjnym rozumieniem problemów technicznych.	wykład, ćwiczenia	kolokwium, egzamin

* sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się do wyboru z

6 klauzur i egzamin pisemny oraz konsultacje

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Zapoznanie studentów z:

- podstawami statyki budowli i wytrzymałości materiałów
- rodzajami elementów konstrukcyjnych, obciążeń,
- sposobem pracy podstawowych elementów konstrukcyjnych
- zasadami tworzenia schematów statycznych konstrukcji oraz zasadami modelowania różnych obciążeń konstrukcji
- metodami obliczania sił i przemieszczeń w elementach konstrukcji;
- podstawami projektowania elementów konstrukcji w najprostszych przypadkach wytrzymałościowych.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	15 godz wykładów +30 godz ćwiczeń =45 godz. / 1,5 ECTS
Analiza materiałów wykładowych	5
Praca własna stud.: Zapoznanie się z literaturą i samodzielne szukanie dodatkowych materiałów (studiowanie)	5
Praca własna stud.: Analiza materiałów z ćwiczeń	15
Praca własna stud.: Przygotowanie się do zajęć - samodzielne rozwiązywanie zadań	20
Praca własna stud.: Przygotowanie się do klauzur	10
Praca własna stud.: Przygotowanie się do egzaminu	5
Konsultacje z prowadzącymi i inne	15
Praca własna stud., łącznie:	75 h / 2,5 ECTS
Suma godzin (praca na zajęciach + praca własna)	120
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	4

Objaśnienia:

- praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*
- inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: **45 godz. / 1,5 ECTS**
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: **45 godz. / 1,5 ECTS**
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: ---
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 45 h

6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

Wykłady: Marek Bartoszek, dr inż.; marek.bartoszek@polsl.pl

Ćwiczenia: Marek Bartoszek, marek.bartoszek@polsl.pl

Michał Pitas, mgr. inż., michal.pitas@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

1. Wprowadzenie do statyki budowli. Obliczenia statyczne w procesie projektowania. Cechy dobrze zaprojektowanej konstrukcji.
2. Schemat statyczny konstrukcji: elementy i typy konstrukcji - ciągła i słupy, belki, układy prętów i belek, ramy, płyty, powłoki, itp.
3. Obciążenia konstrukcji - podstawy fizyczne. Rodzaje obciążeń : podział normowy w wg mechaniki teoretycznej.
4. Stopnie swobody i więzy. Połączenie (elementów konstrukcji) i podpory konstrukcji. Analiza kinematyczna.

5. Warunki równowagi statycznej konstrukcji. Algebraiczna i graficzna postać. Równowaga prostych i złożonych ustrojów: belek i ram.
 6. Siły wewnętrzne. Funkcje sił wewnętrznych, znakowanie. Wykresy sił wewnętrznych.
 7. Wprowadzanie do wytrzymałości materiałów. Własności materiałowe istotne z punktu widzenia projektowania konstrukcji.
 8. Geometria figur płaskich. Położenie środka ciężkości przekroju. Główne centralne osie i momenty bezwładności.
 9. Ściskanie i rozciąganie osiowe. Naprężenia normalne i odkształcenia. Znaczenie modułu Younga modułu sprężystości podłużnej.
 10. Wymiarowanie prętów rozciąganych i ściskanych. Ciężna i słupy (bez wyboczenia).
 11. Zginanie równomierne - proste. Przykłady zginanych elementów konstrukcyjnych. Naprężenia i odkształcenia podczas zginania.
 12. Wymiarowanie przekrojów zginanych - warunek wytrzymałościowy.
 13. Naprężenia styczne. Naprężenia styczne podczas zginania - wzór Żurawskiego. Przykłady ścinania technicznego
 14. Wyboczenie sprężyste prętów prostych Słupy. Wzór Eulera. Smukłość pręta a podatność na wyboczenie. Sprawdzanie prętów ściskanych ze względu na wyboczenie.
- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Prezentacja multimedialna wsparta tablicą klasyczną lub elektroniczną (zależnie od wyposażenia i dostępności na Sali wykładowej) oraz konsultacjami – w zależności od potrzeby. Materiały wykładowe oraz pomocnicze są umieszczane na Platformie Zdalnej Edukacji.

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Wiedza teoretyczna z wykładu jest weryfikowana głównie na egzaminie.

Materiał wykładowy ma pomagać w zrozumieniu zagadnień i praktycznym opanowaniu metod nauczanych i kontrolowanych tak na ćwiczeniach (za pomocą prac klauzurowych) jak i na egzaminie.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Wykład na auli, po którym materiały wykładowe (szczegółowości prezentacje oraz materiały pomocnicze) są udostępniane studentom – m.in. na Platformie Zdalnej Edukacji.

Obecność na wykładach – zgodnie z regulaminem studiów – nie jest obowiązkowa ale jest wyrywkowo kontrolowana. Materiały wykładowe są przygotowane i udostępniane w takiej formie aby nieobecni mogli z nich też skorzystać i przygotować się do egzaminu.

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości zainteresowani mogą skorzystać z konsultacji u wykładowcy (lub prowadzących ćwiczenia) w terminie uzgodnionym ze studentami z uwzględnieniem obciążeń obu stron.

2) Ćwiczenia:

1. Warunki równowagi dla płaskich ustrojów prętowych. Przykłady statycznie wyznaczalnych układów belkowych z trzema niewiadomymi podporowymi.
2. Złożone układy belkowe i ramowe z czterema lub więcej niewiadomymi podporowymi.
3. Siły wewnętrzne na przykładzie prostych układów belkowych. Funkcje sił wewnętrznych i ich wykresy. Zależności pomiędzy nimi.
4. Zasady praktycznego tworzenia wykresów sił wewnętrznych na przykładzie prostych układów belkowych.

(Klauzura 1.: Wyznaczanie reakcji więzów podpór.)

5. Wykresy siły wewnętrznych. Proste i złożone układy belkowe (belki Gerbera).
6. Geometria figur płaskich (mas). Wyznaczanie położenia środka ciężkości przekroju. Momenty bezwładności - podstawowe przypadki.

(Klauzura 2.: Wykresy sił wewnętrznych na belkach.)

7. Momenty bezwładności i dewiacji Główne, centralne osie bezwładności.
8. Ściskanie i rozciąganie osiowe. Naprężenia i odkształcenia Wymiarowanie prętów rozciąganych i ściskanych. Ciężna i słupy (bez wyboczenia).

(Klauzura 3.: Geometria mas.)

9. Obliczenie przemieszczeń – znaczenie Modułu Younga (modułu sprężystości podłużnej). Przykłady zagadnień statycznie niewyznaczalnych. Ciężna i słupy (bez wyboczenia).
10. Zginanie proste - jednokierunkowe. Naprężenia normalne podczas zginania.

(Klauzura 4.: Ściskanie i rozciąganie osiowe.)

Obliczanie naprężeń i sporządzanie wykresów naprężeń w przekrojach zginanych.

11. Zginanie ukośne – dwukierunkowe. Naprężenia normalne podczas zginania c.d.
12. Ścinanie przy zginaniu. - naprężenia styczne. Wykresy naprężeń stycznych w prostych przekrojach.

(Kluczura 5.: Zginanie proste.)

13. Projektowanie z uwagi na ścinanie – cd. Wyboczenie sprężyste przy ściskaniu pręta prostego. Długość wyboczeniowa i smukłość.
14. Wyboczenie sprężyste przy ściskaniu pręta prostego.

(Kluczura 6.: Ścinanie lub wyboczenie.)

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
Są to *ćwiczenia tablicowe*, na których studenci uczeni są praktycznego rozwiązywania problemów inżynierskich z Mechaniki Konstrukcji (Statyki Budowli i Wytrzymałości Materiałów) krok po kroku.
Zajęcia tablicowe są wsparte materiałami udostępnianymi na *Platformie Zdalnej Edukacji*, poszerzającymi tematykę lub przekazującymi niezbędną wiedzę w trwałej formie, oraz umożliwiającymi dalszą – samodzielną pracę w domu.
Wszystkie problemy i wątpliwości, powstałe w ramach ćwiczeń tablicowych oraz prób samodzielnego rozwiązywania zadań w domu, studenci mogą (i powinni) wyjaśnić w czasie *konsultacji*, tak, aby byli jak najlepiej przygotowani do prac kontrolnych (klauzur na ćwiczeniach oraz końcowego egzaminu).
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
Praktyczne umiejętności rozwiązywania konkretnych zagadnień z poszczególnych tematów weryfikowane są w ramach *prac klauzurowych*, często rozwiązywanych przez studentów z pomocą własnych materiałów i notatek.
Zaliczenie wszystkich 6 prac kontrolnych warunkuje zaliczenie ćwiczeń i przystąpienie do egzaminu.
Niezaliczone prace kontrolne z poszczególnych tematów studenci mogą poprawiać raz przed każdym terminem egzaminu.
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
Prowadzący ćwiczenia dla danej grupy rozwiązuje rosnącej trudności zadania, starając się dać studentom podstawy do samodzielnej pracy w domu nad kolejnymi przykładami. Taka organizacja zajęć wynika z ilości zagadnień wymagających omówienia w określonych - wąskich ramach czasowych.
Zgodnie z regulaminem studiów ćwiczenia są obowiązkowe a obecność kontrolowana na bieżąco.
Materiały dodatkowe i uzupełniające do ćwiczeń są przygotowane i udostępniane na Platformie Zdalnej Edukacji, tak aby studenci mogli łatwiej opanować materiał i przygotować się do prac kontrolnych.
W przypadku jakichkolwiek wątpliwości zainteresowani mogą skorzystać z konsultacji u osób prowadzących ćwiczenia w terminie uzgodnionym ze studentami z uwzględnieniem obciążeń obu stron.

8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Zaliczenie ćwiczeń wymaga zaliczania prac klauzurowych z poszczególnych tematów ćwiczeniowych. Klauzury pisane są na zajęciach i oceniane za pomocą punktów w zależności o ilości i wagi błędów (merytoryczne, obliczeniowe, drugorzędne).

Zaliczenie prac klauzurowych z wszystkich tematów (zagadnień) zalicza ćwiczenia i warunkuje przystąpienie do egzaminu. Egzamin zalicza około 50% możliwych do zdobycia punktów. Maksymalna liczba możliwych do zdobycia punktów na egzaminie jest mniej więcej równa maksymalnej sumie punktów z klauzur.

Końcowa ocena z przedmiotu wystawiana jest na podstawie sumy punktów z klauzur i egzaminu.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach: student opracowuje w domu materiał z zajęć na podstawie udostępnionych materiałów (m.in. na Platformie Zdalnej Edukacji) oraz notatek kolegów, natomiast pojawiające się wątpliwości może rozwiązać i prace kontrolne napisać w ramach konsultacji ;

- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej: na podstawie różnic pomiędzy programami zajęć na poszczególnych uczelniach i przedmiotach wymagane jest zaliczenie części lub całości zajęć, albo przedmiot może być zaliczony w całości.

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Wymagana jest znajomość fizyki na poziomie szkoły średniej oraz zaliczenie kursu matematyki prowadzonego na pierwszym semestrze studiów.

Wymagane też jest zainteresowanie przedmiotem i systematyczność.

Pożądane jest zamiłowanie do zagadnień ścisłych albo duże własne zaangażowanie i pracowitość.

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

Literatura podstawowa:

1. Mechanika Konstrukcji: przykłady obliczeń, S. Pyrak, K. Szulborski, PWN, Warszawa 1998
2. Mechanika Budowli dla architektów, T. Kolendowicz, Arkady, Warszawa 1996
3. Przewodnik do Ćwiczeń ze Statyki Budowli dla Studentów kierunku Architektura: Proste Przypadki Wytrzymałościowe, M. Stempniewicz-Żylińska, A. Wawrzynek, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice

Literatura uzupełniająca:

1. Siły Wewnętrzne w Płaskich Ustrojach Prętowych, Ustroje statycznie wyznaczalne: Belki Ramy Łuki, W. Sitko, S. Londzin, ..., B. Cieślak, Skrypt 2085 wyd VI (nowsze jeśli dostępne)
2. Wybrane Zadania i Przykłady z Mechaniki Teoretycznej, E. Baron, B. Cieślak, W. Kalinowski, S. Londzin, J.

Reznik, Skrypt nr. 22 77 Gliwice 2001 (i starsze wydanie, np. V nr 2060 z r. 1997)

3. A. Litewka: P. Litewka: Mechanika budowli w architekturze historycznej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2006.

4. J. Misiak: Mechanika techniczna, Statyka i wytrzymałość materiałów, T.1, wyd. 6., WNT, Warszawa, 2003.

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Prowadzący wykłady, dr inż. Marek Bartoszek: 20 lat doświadczenia w prowadzeniu zajęć dla studentów architektury (15 lat pracy i 5 lat studiów doktoranckich, w tym 8 lat jako główny wykładowca przedmiotu) oraz kilkadziesiąt publikacji w dziedzinie Teorii Konstrukcji, napisanych jako pracownik naukowo-dydaktyczny, w tym podręcznik z Wytrzymałości Materiałów. Nr ORCID: 0000-0003-0071-1374.

Prowadzący część ćwiczeń, mgr inż. Michał Pitas, jest doktorantem Wydziału Budownictwa, w katedrze Mechaniki i Mostów specjalizującej się m.in. w Teorii Konstrukcji. Jest praktykującym inżynierem od 4 lat. Posiada certyfikat kompetencji do prowadzenia zajęć przez Platformę Zdalnej Edukacji. Już od kilku lat, z sukcesem, prowadzi ćwiczenia z Mechaniki Budowli na Architekturze. Jest lubiany przez studentów i osiąga dobre wyniki. Nr ORCID: 0000-0002-1756-9063.

13. Inne informacje:

Wszelkie kwestie sporne oraz te, które nie zostały poruszone w niniejszym dokumencie reguluje Regulamin Studiów.