

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Mechanika i wytrzymałość materiałów				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	NIMN-1-311-s	Punkty ECTS:	5
Wydział:	Metali Nieżelaznych				
Kierunek:	Inżynieria Metali Nieżelaznych	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	prof. dr hab. inż. Pęcherski Ryszard (rpe@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Prezentowane zostaną pojęcia i dotyczące własności mechanicznych materiałów. Charakterystyki geometryczne przekrojów i wskaźniki wytrzymałościowe przekrojów. Rozciąganie i ściskanie, ścinanie techniczne, skręcanie, zginanie, zginanie ze skręcaniem. Analiza stanu naprężenia. Analiza stanu odkształcenia. Energia sprężysta. Wytrzymałość złożona, hipotezy wytrzymałościowe. Projektowanie wałów. Naczynia cienko i grubościennie.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Student rozumie zjawiska i procesy związane z prawami mechaniki oraz zna odpowiadające im podstawowe zależności matematyczne .	IMN1A_W06, IMN1A_W02	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_W002	Student rozumie zjawiska i procesy związane z prawami mechaniki oraz zna odpowiadające im podstawowe zależności matematyczne .	IMN1A_W03, IMN1A_W01	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_W003	Student zna metody analizy wytrzymałościowej podstawowych elementów układów mechanicznych.	IMN1A_W03, IMN1A_W01	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Student potrafi wykonać samodzielnie obliczenia sprawdzające dla obciążeń czynnych i reakcji występujących w prostych obiektach mechanicznych.	IMN1A_U03, IMN1A_U01	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_U002	Student potrafi samodzielnie sformułować oraz sprawdzić warunki wytrzymałościowe bezpieczeństwa dla prostych przypadków rozciągania, ściskania, ścinania technicznego, skręcania, zginania, zginania z rozciąganiem lub ściskaniem, zginania ze skręcaniem.	IMN1A_U03, IMN1A_U01	Wykonanie ćwiczeń, Egzamin, Aktywność na zajęciach

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
60	30	15	15	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Student rozumie zjawiska i procesy związane z prawami mechaniki oraz zna odpowiadające im podstawowe zależności matematyczne .	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student rozumie zjawiska i procesy związane z prawami mechaniki oraz zna odpowiadające im podstawowe zależności matematyczne .	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student zna metody analizy wytrzymałościowej podstawowych elementów układów mechanicznych.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												

M_U001	Student potrafi wykonać samodzielnie obliczenia sprawdzające dla obciążeń czynnych i reakcji występujących w prostych obiektach mechanicznych.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student potrafi samodzielnie sformułować oraz sprawdzić warunki wytrzymałościowe bezpieczeństwa dla prostych przypadków rozciągania, ściskania, ścinania technicznego, skręcania, zginania, zginania z rozciąganiem lub ściskaniem, zginania ze skręcaniem.	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Cel i zadania przedmiotu, pojęcia podstawowe, własności mechaniczne materiałów.
2. Charakterystyki geometryczne przekrojów i wskaźniki wytrzymałościowe przekrojów.
3. Rozciąganie i ściskanie.
4. Ścinanie techniczne.
5. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych, elementy skręcania prętów o przekroju prostokątnym.
6. Analiza stanu naprężenia.
7. Analiza stanu odkształcenia. Energia sprężysta.
8. Zginanie: wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach.
9. Zginanie: naprężenia, warunek bezpieczeństwa.
10. Wyznaczanie odkształceń belek zginanych, warunek sztywności.
11. Zginanie z rozciąganiem. Zginanie ukośne.
12. Stateczność prętów, obliczenia na wyboczenie.
13. Wytrzymałość złożona: hipotezy wytrzymałościowe, zginanie ze skręcaniem, projektowanie wałów.

14. Naczynia cienko i grubościennie.
15. Zmęczenie materiału, pełzanie i relaksacja naprężeń.

Ćwiczenia audytoryjne

1. Cel i zadania przedmiotu, pojęcia podstawowe, własności mechaniczne materiałów.
2. Charakterystyki geometryczne przekrojów i wskaźniki wytrzymałościowe przekrojów.
3. Rozciąganie i ściskanie.
4. Ścinanie techniczne.
5. Skręcanie prętów o przekrojach kołowych, elementy skręcania prętów o przekroju prostokątnym.
6. Analiza stanu naprężenia.
7. Analiza stanu odkształcenia. Energia sprężysta.
8. Zginanie: wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach.
9. Zginanie: naprężenia, warunek bezpieczeństwa.
10. Wyznaczanie odkształceń belek zginanych, warunek sztywności.
11. Zginanie z rozciąganiem. Zginanie ukośne.
12. Stateczność prętów, obliczenia na wyboczenie.
13. Wytrzymałość złożona: hipotezy wytrzymałościowe, zginanie ze skręcaniem, projektowanie wałów.
14. Naczynia cienko i grubościennie.
15. Zmęczenie materiału, pełzanie i relaksacja naprężeń.

Ćwiczenia laboratoryjne

1. Badania mechanicznych właściwości materiałów:
 - Statyczna próba rozciągania,
 - Próba ściskania,
 - Próba udarności,
 - Badania twardości materiałów.
2. Nieniszczące badania materiałów:
 - Nieniszczące metody pomiaru własności fizycznych materiałów,
 - Defektoskopowe badania jednorodności materiałów.
3. Eksperymentalna analiza stanu naprężenia i odkształcenia:
 - Analiza elastooptyczna
 - Tensometria oporowa
4. Teoretyczna analiza stanu naprężenia i odkształcenia: metoda elementów skończonych.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

Ćwiczenia laboratoryjne: W trakcie zajęć laboratoryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Nie określono

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się w przedmiocie wykonywanego ćwiczenia, co może zostać zweryfikowane kolokwium w formie ustnej lub pisemnej. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu.

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ważona na podstawie ocen z egzaminu, zaliczenia ćwiczeń i laboratorium.

Wszystkie oceny składowe muszą być pozytywne. Wagi podaje prowadzący na pierwszym wykładzie.

Sposób obliczania oceny z ćwiczeń: • Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. • Zasady zaliczenia ćwiczeń ustala prowadzący. Podstawę stanowią prace pisemne i odpowiedzi ustne.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Nie określono

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Ogólna wiedza z matematyki (rachunek różniczkowy, całkowy i wektorowy) oraz mechaniki.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Adam Bodnar, Wytrzymałość materiałów. Podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych, wydanie drugie poszerzone i poprawione, Kraków 2004.
2. Zdzisław Dyląg, Antoni Jakubowicz, Zbigniew Orłoś, Wytrzymałość Materiałów, t. 1, WNT, wyd. III, Warszawa, 2003.
3. Niezgodziński A., Niezgodziński T., Zadania z wytrzymałości materiałów, Wydawnictwo WNT, Warszawa 2012.
4. T. A. Philpot, Mechanics of materials, John Wiley & Sons, Inc., 2008.
5. Eksperyment w Wytrzymałości Materiałów. Praca zbiorowa pod red. S Wolnego, WIMiR AGH, Kraków, 2002.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak