

KARTA ZAJĘĆ (SYLABUS)

I. Zajęcia i ich usytuowanie w harmonogramie realizacji programu

| | |
|---|-----------------------------------|
| <i>Jednostka prowadząca kierunek studiów</i> | Instytut Nauk Technicznych |
| <i>Nazwa kierunku studiów</i> | Mechatronika |
| <i>Forma prowadzenia studiów</i> | stacjonarne |
| <i>Profil studiów</i> | praktyczny |
| <i>Poziom kształcenia</i> | studia I stopnia |
| <i>Nazwa zajęć</i> | Wytrzymałość materiałów |
| <i>Kod zajęć</i> | K 10 |
| <i>Poziom/kategoria zajęć</i> | zajęcia: kształcenia kierunkowego |
| <i>Status zajęć</i> | obowiązkowy |
| <i>Usytuowanie zajęć w harmonogramie realizacji zajęć</i> | semestr 3 |
| <i>Język wykładowy</i> | polski |
| <i>Liczba punktów ECTS</i> | 4 |
| <i>Koordinator zajęć</i> | dr inż. Adam Woś |
| <i>Odpowiedzialny za realizację zajęć</i> | mgr inż. Grzegorz Spodar |

2. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar w harmonogramie realizacji programu studiów

| Wykład W | Ćwiczenia C | Konwersatorium K | Laboratorium L | Projekt P | Praktyka PZ | Inne |
|-------------|----------------|---------------------|-------------------|--------------|----------------|------|
| 30 | - | - | 15 | 15 | - | - |

3. Cele zajęć

C1. Zdobyć wiedzę z zakresu obliczania wymiarów elementów konstrukcyjnych urządzeń mechatronicznych, doboru materiałów konstrukcyjnych oraz zdobyć wiedzę i umiejętności dotyczących przeprowadzania podstawowych badań wytrzymałościowych elementów urządzeń mechatronicznych.

C 2. Zdobyć umiejętności rozwiązywanie i badań układów konstrukcyjnych.

4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji.

Wiedza z zakresu matematyki i fizyki – semestr I.

5. Efekty uczenia się dla zajęć, wraz z odniesieniem do kierunkowych efektów uczenia się

| Lp. | Opis efektów uczenia się dla zajęć | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się - identyfikator kierunkowych efektów uczenia się |
|------|--|--|
| W_01 | Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą obliczania wymiarów elementów konstrukcyjnych oraz doboru materiałów na te elementy. | P6S_WG – K_W03 |
| W_02 | Posiadał wiedzę dotyczącą podstawowych badań wytrzymałościowych elementów maszyn.. | P6S_WG – K_W04 |
| U_01 | Nabył umiejętności w zakresie wykonywania obliczeń wytrzymałościowych, dobierania materiałów na elementy konstrukcyjne oraz wykonywania podstawowych badań wytrzymałościowych. | P6S_UW – K_U08 |
| U_02 | Potrafi posługiwać się przyrządami pomiarowymi, oraz interpretować wyniki pomiarów. | P6S_UW – K_U07 |
| K_01 | Jest świadomy z czego wynikają zasady pracy w zespole. | P6U_KK – K_K03 |

6. Treści kształcenia – oddzielnie dla każdej formy zajęć dydaktycznych

Wykład

| Lp. | Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych | Liczba godz. |
|------|--|--------------|
| W 1 | Pojęcia podstawowe, siły wewnętrzne i zewnętrzne, elementy wysiłku przekroju. | 2 |
| W 2 | Pojęcie naprężenia, odkształcenia, uogólnione Prawo Hooke`a. | 2 |
| W 3 | Charakterystyki geometryczne figur płaskich: moment statyczny, moment bezwładności, moment dewiacji, koło Mohra. | 2 |
| W 4 | Analiza pręta statycznie wyznaczalnego, ściskanie- rozciąganie, rozkłady sił wewnętrznych i przemieszczeń, warunek wytrzymałościowy, warunek sztywnościowy. | 2 |
| W 5 | Analiza pręta statycznie niewyznaczalnego – metoda ciągłości odkształceń. | 2 |
| W 6 | Uproszczona analiza płaskiego stanu naprężenia i odkształcenia,. | 2 |
| W 7 | Skrećanie prętów o przekroju kołowym, rozkłady sił wewnętrznych i deformacji, Warunki wytrzymałościowy i sztywnościowy, przypadki statycznie niewyznaczalne. | 2 |
| W 8 | Zginanie proste, rozkład sił wewnętrznych, warunek wytrzymałościowy, projektowanie przekrojów. | 2 |
| W 9 | Wyboczenie prętów ścispanych.. | 2 |
| W 10 | Ugięcia i obroty belek, dobieranie przekroju, momenty statyczne i bezwładności figur płaskich. | 2 |
| W 11 | Hipotezy wyężeniowe, wytrzymałość złożona, zginanie ze ścispanyem i rozciąganiem. | 2 |
| W 12 | Hipotezy wyężeniowe, wytrzymałość złożona, zginanie ze | 2 |

| | | |
|------|--|----|
| | ściskaniem i rozciąganiem z udziałem sił tnących. | |
| W 13 | Hipotezy wyężeniowe, wytrzymałość złożona, zginanie ze skręcaniem z udziałem sił tnących.. | 2 |
| W 14 | Wytrzymałość zmęczeniowa. | 2 |
| W 15 | Współczesne zagadnienia wytrzymałości materiałów. | 2 |
| | Razem | 30 |

Laboratorium

| Lp. | Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych | Liczba godz. |
|------|---|--------------|
| L 1 | Wprowadzenie do laboratorium (organizacja ćwiczeń i bhp w laboratorium). | 1 |
| L 2 | Działanie i obsługa zrywarki - dobór próbek | 1 |
| L 3 | .Badanie wytrzymałości na rozciąganie. Badanie wytrzymałości na rozciąganie, wykresy rozciągania, wyznaczanie wytrzymałości na rozciąganie i naprężeń dopuszczalnych. | 1 |
| L 4 | Badanie wytrzymałości na ściskanie, wykresy ściskania, wyznaczanie wytrzymałości na ściskanie i naprężeń dopuszczalnych | 1 |
| L 5 | Badanie wytrzymałości na ścinanie wyznaczanie wytrzymałości na ścinanie i naprężeń dopuszczalnych | 1 |
| L 6 | Badanie wytrzymałości na zginanie, wyznaczanie wytrzymałości na zginanie i naprężeń dopuszczalnych. | 1 |
| L 7 | Badanie wytrzymałości na skręcanie, wyznaczanie wytrzymałości na zginanie i naprężeń dopuszczalnych | 1 |
| L 8 | Badanie wytrzymałości złożonej, wyznaczanie wytrzymałości złożonej i naprężeń dopuszczalnych | 1 |
| L 9 | Badanie udarności młotem Charpiego- dobór próbek | 1 |
| L 10 | Pomiar twardości metoda Brinella,. | 1 |
| L 11 | Pomiar twardości metoda Rockwella. | 1 |
| L 12 | Pomiar twardości metoda Vickersa | 1 |
| L 13 | Badanie wytrzymałości na wyboczenie, wyznaczanie wytrzymałości na wyboczenie i naprężeń dopuszczalnych | 1 |
| L 14 | Badanie wytrzymałości złożeniowej, badanie wytrzymałości zmęczeniowej. | 1 |
| L 15 | Zaliczenie laboratorium | 1 |
| | Razem | 15 |

Projekt

| Lp. | Tematyka zajęć – szczegółowy opis bloków tematycznych | Liczba godz. |
|-----|--|--------------|
| P 1 | Projekt układu złożonego z elementów ściskanych i rozciąganych o jednoosiowym i płaskim stanie naprężenia. | 2 |
| P 2 | Projekt układu złożonego z elementów, ścinanych rozciąganych o jednoosiowym i płaskim stanie naprężenia | 2 |
| P 3 | Projekt układu złożonego z prętów okrągłych na skręcanie. | 2 |
| P 4 | Obliczanie belek na zginanie czyste i złożone. | 2 |
| P 5 | Obliczanie ugięć belek podpartych dwustronnie | 2 |

| | | |
|-----|---------------------------------|----|
| | i jednostronnie. | |
| P 6 | Projekt walczaka ciśnieniowego. | 3 |
| P 7 | Zaliczenie projektów | 2 |
| | Razem | 15 |

7. Metody weryfikacji efektów uczenia się /w odniesieniu do poszczególnych efektów/

| Symbol efektu uczenia się | Forma weryfikacji | | | | | | |
|---------------------------|-------------------|-----------------|-----------|---------|----------------------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawdzian wejściowy | Sprawozdanie | Inne |
| W_01 | | | X | | | | |
| W_02 | | | X | | | | |
| U_01 | | | | X | | | |
| U_02 | | | | | | X | |
| K_01 | | | | | | | X |

8. Narzędzia dydaktyczne

| Symbol | Rodzaj zajęć |
|--------|--|
| N 1 | Wykład połączony z prezentacją multimedialną |
| N 2 | Laboratorium |
| N 3 | Projekty |

9. Ocena osiągniętych efektów uczenia się

9.1. Sposoby oceny

Ocena formująca

| | |
|----|--------------|
| F1 | Kolokwium |
| F2 | Sprawozdanie |
| F3 | Projekt |

Ocena podsumowująca

| | |
|----|---|
| P1 | Zaliczenie wykładów na podstawie kolokwium (F2) |
| P2 | Zaliczenie zajęć laboratoryjnych na podstawie (średniej zwykłej F2) |
| P3 | Zaliczenie projektów na podstawie (średniej zwykłej F3) |
| P4 | Zaliczenie przedmiotu na podstawie średniej zwykłej P1+P2+P3) |

9.2. Kryteria oceny

| Symbol efektu uczenia się | na ocenę 3 | na ocenę 3,5 | na ocenę 4 | na ocenę 4,5 | na ocenę 5 |
|---------------------------|---|--|---|---|---|
| W_01 | Ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów. | Jak na ocenę 3, ale dodatkowo zna podstawowe zastosowanie wiedzy w zakresie wytrzymałości materiałów . | Ma uporządkowaną wiedzę na poziomie dobrym w zakresie wytrzymałości materiałów. | Jak na ocenę 4, ale dodatkowo posiada pogłębioną wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów . | Jak na ocenę 4,5, ale dodatkowo posiada wiedzę w zakresie skomplikowanych zastosowań wytrzymałości materiałów |

| | | | | | |
|------|---|---|---|---|--|
| W_02 | Ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie badań wytrzymałościowych materiałów. | Jak na ocenę 3, ale dodatkowo zna podstawowe zastosowanie wiedzy w zakresie badań wytrzymałości materiałów | Jak na ocenę 3,5, ale również zna szersze metody badań wytrzymałości materiałów | Jak na ocenę 4, ale również zna najnowsze tendencje badań wytrzymałości materiałów | Jak na ocenę 4,5, ale również zna skomplikowane zastosowania badań wytrzymałości materiałów. |
| U_01 | Potrafi obliczyć wytrzymałość podstawowych elementów | Jak na ocenę 3, ale również potrafi obliczyć bardziej skomplikowane podstawowe elementy | Jak na ocenę 3,5, ale również potrafi obliczyć wytrzymałościowo proste układy mechaniczne | Jak na ocenę 4, ale również potrafi obliczyć wytrzymałościowo bardziej skomplikowane układy mechaniczne. | Jak na ocenę 4,5, ale również potrafi obliczyć wytrzymałościowo skomplikowane i nietypowe układy mechaniczne. |
| U_02 | Potrafi wykonać z pomocą prowadzącego zajęcia podstawowe badania wytrzymałościowe oraz poprawnie wykonać sprawozdanie | Jak na ocenę 3, ale również potrafi wykonać samodzielnie podstawowe badania wytrzymałościowe oraz poprawnie wykonać sprawozdanie. | Jak na ocenę 3,5, ale również potrafi wykonać z pomocą prowadzącego zajęcia zaawansowane badania wytrzymałościowe oraz dobrze wykonać sprawozdanie. | Jak na ocenę 4, ale również potrafi na podstawie przeprowadzonych badań poprawnie sformułować wnioski i spostrzeżenia oraz bardzo dobrze wykonać sprawozdanie | Jak na ocenę 4, ale również potrafi bardzo dobrze interpretować wyniki pomiarów, wzorowo wykonać sprawozdanie z właściwymi wnioskami |
| K_01 | Rozumie potrzebę pracy w zespole na poziomie podstawowym | Rozumie potrzebę pracy w zespole na poziomie dostatecznym | Rozumie potrzebę pracy w zespole na poziomie dobrym | Rozumie potrzebę pracy w zespole na poziomie bardzo dobrym | Rozumie potrzebę pracy w zespole na poziomie wyróżniającym |

10. Literatura podstawowa i uzupełniająca

Literatura podstawowa:

1. Niezgodziński, T. Wytrzymałość materiałów PWN, Warszawa., 2009,
2. Niezgodziński, T. Zadania z wytrzymałości materiałów PWN, Warszawa., 2006.

Literatura uzupełniająca:

1. Bijak-Żochowski M., Mechanika materiałów i konstrukcji, Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa., 2006.

11. Macierz realizacji zajęć

| <i>Symbol efektu uczenia się</i> | <i>Odniesienie efektu do efektów zdefiniowanych dla programu</i> | <i>Cele zajęć</i> | <i>Treści programowe</i> | <i>Narzędzia dydaktyczne</i> | <i>Sposoby oceny</i> |
|----------------------------------|--|-------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|
| W_01 | P6S_WG – K_W03 | C 1 | W 1-15 | N 1 | F 1 |
| W_02 | P6S_WG – K_W04 | C 1 | W 1-15 | N 1 | F 1 |
| U_01 | P6S_UW – K_U08 | C 2 | P 1-7 | N 3 | F 3 |
| U_02 | P6S_UW – K_U07 | C 2 | L 1-15 | N 2 | F 2 |
| K_01 | P6U_KK – K_K03 | C 1, C 2 | W 1-15, L 1-15, P 1-15 | N 1, N 2, N 3 | Obserwacja |

12. Obciążenie pracą studenta

| Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności |
|--|--|
| <i>Udział w wykładach</i> | 30 |
| <i>Udział w ćwiczeniach</i> | 15 |
| <i>Udział w konwersatoriach/laboratoriach/projektach</i> | 15 |
| <i>Udział w praktyce zawodowej</i> | - |
| <i>Udział nauczyciela akademickiego w egzaminie</i> | - |
| <i>Udział w konsultacjach</i> | 5 |
| Suma godzin kontaktowych | 65 |
| <i>Samodzielne studiowanie treści wykładów</i> | 5 |
| <i>Samodzielne przygotowanie do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne</i> | 22 |
| <i>Przygotowanie do konsultacji</i> | 3 |
| <i>Przygotowanie do egzaminu i kolokwium</i> | 5 |
| Suma godzin pracy własnej studenta | 35 |
| Sumaryczne obciążenie studenta | 100 |
| <i>Liczba punktów ECTS za zajęcia</i> | 4 |
| <i>Obciążenie studenta zajęciami kształtującymi umiejętności praktyczne</i> | 75 |
| <i>Liczba punktów ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne</i> | 3 |

13. Zatwierdzenie karty zajęć do realizacji.

14. Odpowiedzialny za zajęcia:

Dyrektor Instytutu:

Przemysław, dnia