|  |  |
| --- | --- |
|  |  **Akademia Nauk Stosowanych** **im. Hipolita Cegielskiego w Gnieźnie Uczelnia Państwowa** **SYLABUS** |
| **Pozycja przedmiotu w planie:** | R.I / S.2 - 2 |
| 1. **OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU**
 |
| 1 | Nazwa modułu | Moduł zajęć obieralnych PO3 |
| 2 | Nazwa przedmiotu | **PO3: Wytrzymałość materiałów** |
| 3 | Kierunek studiów | Transport i logistyka |
| 4 | Poziom studiów | Studia I-go stopnia |
| 5 | Forma studiów | Stacjonarne  |
| 6 | Profil studiów | Praktyczny (specjalność: Logistyka E-commerce) |
| 7 | Rok studiów | 1 |
| 8 | Semestr przedmiotu | 2 |
| 9 | Jednostka prowadząca kierunek studiów | Instytut Nauk Technicznych |
| 10 | Liczba punktów ECTS | 4 |
| 11 | Sposób zaliczenia: | Egzamin |
| 12 | Imię i nazwisko nauczyciela (li) akademickiego (ich), stopień lub tytuł naukowy, adres e-mail | dr inż. Krzysztof Ziopajak.ziopaja@ans-gniezno.edu.pl |
| 13 | Imię i nazwisko koordynatora(ów) przedmiotu, stopień lub tytuł naukowy, adres e-mail | dr inż. Krzysztof Ziopajak.ziopaja@ans-gniezno.edu.pl |
| 14 | Język wykładowy | polski |
| 15 | Tryb prowadzenia zajęć | W Sali - wykłady i projekty |
| 16 | Sposób prowadzenia zajęć | synchroniczny |
| 17 | Narzędzia informatyczne wykorzystywane do prowadzenia zajęć, udostępniania materiałów i komunikacji ze studentami | Prezentacje multimedialne uzupełnione przez materiały drukowane, foldery, prasę techniczną itp.Większość materiałów w formie elektronicznej jest udostępniana studentom za pomocą platformy Microsoft Teams |
| 15 | Przedmioty wprowadzające | Materiałoznawstwo/Fizyka/Analiza matematyczna |
| 16 | Wymagania wstępne | 1. Podstawy fizyki2. Podstawy matematyki3. Podstawy materiałoznawstwa |
| **17** | **Cele przedmiotu:** |
| **C1** | Poznanie wiedzy niezbędnej do poprawnego modelowania procesów i zjawisk fizycznych.  |
| **C2** | Formułowanie i rozwiązywanie zadań technicznych.  |
| **C3** | Poznanie zasad opisujących prawa konstytutywne i efekty wynikające z działania sił wewnętrznych w prostych elementach konstrukcyjnych wywołane od zróżnicowanych oddziaływań. |
| **18** | Forma zajęć, liczba godzin wymagająca bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego, liczba godzin nakładu pracy studenta |
| Forma zajęć | Liczba godzin |
| * + - 1. Wykład
 | 15 |
| 1. Projekt
 | 15 |
| 1. Laboratorium
 | 30 |
| Suma godzin | 60 |
| **lp.** | **Całkowity nakład pracy studenta** |
| **1** | Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego wynosi: | **Godzinowe obciążenie studenta**  |
| Udział w wykładach 15 h | 64godzin |
| Udział w projektach 15 h |
| Udział w laboratoriach 30 h |
| Udział w egzaminie 4 h |
| Nakład pracy związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego wynosi 64 godzin, co odpowiada 2 punktom ECTS. |
| **2** | Bilans nakładu pracy studenta: 1. Pozyskanie wiadomości i realizacja zadań projektowych 202. Pozyskanie wiadomości do realizacji ćwiczeń laboratoryjnych 202. Przegląd literatury, prasy technicznej, źródeł internetowych itp. 83. Przygotowanie do egzaminu 8Łączny nakład pracy studenta wynosi 46 godzin, co odpowiada 2 punktom ECTS. | 56 godzin |
| **3** | **Łączny nakład pracy studenta (pozycja 1+2)** | **120** **godzin** |
| **4** | **Punkty ECTS za przedmiot** | **4 ECTS** |
| **5** | Liczba punktów ECTS, którą student musi osiągnąć w ramach zajęć o charakterze praktycznym w tym zajęć laboratoryjnych, warsztatowych, projektowych | 3 ECTS |
| Efekty uczenia się - wiedza | W1: Potrafi utworzyć, zgodnie z zasadami metodologii, model wybranych zjawisk fizycznych związanych z ruchem ciała lub analizą wytrzymałościową, wykorzystując do tego odpowiednie założenia, metody i narzędzia. (K\_W02)W2: Zna podstawy mechaniki ciała odkształcalnego i wytrzymałości materiałów. Wie jakie hipotezy wytrzymałościowe można użyć do analizy ciał sprężystych, a jakie do analizy ciał kruchych. (K\_W06) |
| Efekty uczenia się - umiejętności | U1: Umie poprawnie formułować i rozwiązywać zadania wytrzymałości materiałów do analizy rozkładu sił uogólnionych i deformacji typowych, prostych elementów infrastruktury transportu. (K\_U08)U2: Do rozwiązania zadań wytrzymałości materiałów potrafi dobrać odpowiednie metody i narzędzia. (K\_U10) |
| Efekty uczenia się – kompetencje społeczne | K1: Posiada świadomość rzetelnego podejścia do analiz zagadnień wytrzymałości materiałów, rozumie konieczność podejmowania odpowiedzialności za precyzję i użyteczność prowadzonych analiz. (AB1\_K03)K2: Jest świadom ograniczeń własnej wiedzy i wie, że nieustannie powinien podnosić swoje kwalifikacje. Rozumie konieczność samokrytycznej oceny efektów własnych działań, aby zminimalizować ryzyko popełnienia błędu. (AB1\_K05) |

|  |
| --- |
| 1. **TREŚCI PROGRAMOWE ODNIESIONE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**
 |
| **Forma zajęć** | **Treści programowe** | **liczba godzin** |
| **Forma: wykład** |
| **1** | Podstawowe pojęcia, założenia, definicje – wprowadzenie do mechaniki klasycznej.  | 1 |
| **2** | Definicje elementów modelu konstrukcji, materiału, warunków podparcia i oddziaływań. | 1 |
| **3** | Definicja naprężenia. Opis stanu naprężenia. Prawo Hooke’a. Równania różniczkowe dla kontinuum materiałowych.  | 2 |
| **4** | Płaski stan naprężenia. Wyznaczanie kierunków i naprężeń głównych.  | 1 |
| **5** | Działanie siły normalnej.  | 2 |
| **6** | Stan czystego ścinania. Zasady projektowania łączników ścinanych. | 2 |
| **7** | Parametry geometryczne figur płaskich.  | 1 |
| **8** | Działanie momentu zginającego.  | 2 |
| **9** | Elementarna teoria skręcania swobodnego. | 2 |
| **10** | Hipotezy wytrzymałościowe. Ocena stanu wytężenia materiału. | 1 |
| **Forma: projekt** |
| **1** | Wyznaczenie z warunku wytrzymałościowego przy działania siły normalnej zestawu kątowników równoramiennych dla konstrukcji prętowej  | 3 |
| **2** | Wyznaczenie funkcji sił wewnętrznych i sporządzenie ich wykresów dla belki  | 3 |
| **3** | Wyznaczenie funkcji sił wewnętrznych i sporządzenie ich wykresów dla ramy płaskiej  | 3 |
| **4** | Wyznaczenie rozkładu naprężeń normalnych i stycznych przy zginaniu ze ścinaniem dla belki wspornikowej | 3 |
| **5** | Wyznaczenie rozkładu naprężeń stycznych od skręcania swobodnego wału i rury cienkościennej | 3 |
| **Forma: laboratorium** |
| **1** | Próba rozciągania metali | 4 |
| **2** | Pomiar twardości metodą Rockwella | 2 |
| **3** | Pomiar twardości metodą Shore’a | 2 |
| **4** | Próba udarności młotem Charpy’ego | 3 |
| **5** | Pomiar i wyznaczenie charakterystyk sprężyn | 3 |
| **6** | Analiza stanu wyboczenia prętów ściskanych | 3 |
| **7** | Analiza deformacji prętów zginanych | 3 |

|  |
| --- |
| 1. **LITERATURA**
 |
| **Literatura podstawowa** | * + - 1. Ostwald M., Podstawy wytrzymałości materiałów, WPP, 2011
			2. Gawęcki A., Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych (tom 1 i 2), WPP, 1998 (dostęp także internetowy)
			3. Joniak S., Badania eksperymentalne w wytrzymałości materiałów, WPP, 2016
 |
| **Literatura uzupełniająca** | * + - 1. Kubik J., Mielniczuk J., Mechanika techniczna dla inżynierów, Wydawnictwo Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy, 2017
			2. Ostwald M., Wytrzymałość materiałów i konstrukcji (zbiór zadań), WPP, 2018
			3. Niezgodziński M.E., Niezgodziński T., Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe, PWN, 2009
			4. M. Banasiak (red.), Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów, PWN, 2000
 |

|  |
| --- |
| 1. **METODY DYDAKTYCZNE**
 |
| **Forma** | **Metody dydaktyczne**  |
| **Wykład** | Wykład informacyjny połączony z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami |
| **Projekty** | Rozwiązywanie zadań problemowych o charakterze praktycznym |
| **Laboratoria** | Przeprowadzenie doświadczeń i wykonanie sprawozdań |

|  |
| --- |
| 1. **METODY I KRYTERIA OCENIANIA**
 |
| **Forma zajęć: wykład** | **Forma zaliczenia: egzamin pisemny** |
| Uzyskane punkty są przeliczane na oceny według następującej skali: Procent punktów Ocena91-100% Bardzo dobry85-90% Dobry plus76-84% Dobry66-75% Dostateczny plus51-65% Dostateczny0-50% Niedostateczny |
| Opis: Egzamin ma tradycyjną pisemną formę. Ilość pytań od 6 do 8. Pytania mają charakter ogólny, opisowy. Czas na udzielenie odpowiedzi to od 1,0 do 1,5 godziny. Każde z pytań ma przypisaną stałą wartość punktów, które są przeliczane na wartość procentową i po zsumowaniu wyznaczana jest ostateczna ocena z egzaminu według powyższej skali. |
| **Forma zajęć: projekty** | **Forma zaliczenia: oddanie do końca semestru ukończonych i poprawnych opracowań wydanych zadań projektowych** |
| Uzyskane punkty są przeliczane na oceny według następującej skali: Procent punktów Ocena91-100% Bardzo dobry85-90% Dobry plus76-84% Dobry66-75% Dostateczny plus51-65% Dostateczny0-50% Niedostateczny |
| Opis: Ocenie podlega każde z 5-ciu wydanych zadań projektowych. Na ocenę poszczególnego zadań ma wpływ merytoryczna poprawność ich wykonania, kompletność i staranność opisów, terminowość, a także aktywny udział w realizacji zadań podczas zajęć. Ocenę końcową z projektów określa się jako średnią z pięciu uzyskanych ocen cząstkowych.  |
| **Forma zajęć: laboratoria** | **Forma zaliczenia: przeprowadzenie doświadczeń i oddanie do końca semestru ukończonych i poprawnych sprawozdań** |
| Uzyskane punkty są przeliczane na oceny według następującej skali: Procent punktów Ocena91-100% Bardzo dobry85-90% Dobry plus76-84% Dobry66-75% Dostateczny plus51-65% Dostateczny0-50% Niedostateczny |
| Opis: Ocenie podlega każde z 7-miu przeprowadzonych doświadczeń. Na ocenę końcową ma wpływ merytoryczna poprawność przeprowadzenia doświadczeń, pomiarów i kompletność oraz staranność wykonanych sprawozdań. Ocenę końcową z laboratoriów określa się jako średnią z siedmiu uzyskanych ocen cząstkowych.  |
| Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest …………………………………………………………… |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Zatwierdzenie karty opisu zajęć** |
| **Stanowisko**Tytuł/stopień naukowy, imię nazwisko | **Podpis** |
| **Opracował** | dr inż. Krzysztof Ziopaja |  |
| **Zatwierdził** | Dyrektor Instytutu Nauk Technicznych |  |