



IV. Opis programu studiów

4. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|---|
| Kod przedmiotu | B2-3-KB-303 |
| Nazwa przedmiotu | Metalowe konstrukcje cienkościenne |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Thin-walled steel structures |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | budownictwo |
| Poziom kształcenia | II stopień |
| Profil studiów | ogólnoakademicki |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Zakres | Konstrukcje Budowlane |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Mechaniki, Konstrukcji Metalowych i Metod Komputerowych |
| Koordynator przedmiotu | Dr hab. inż. Andrzej Szychowski |
| Zatwierdził | Prof. dr hab. inż. Marek Iwański |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|----------------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | Przedmiot specjalnościowy |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | Polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | Semestr III |
| Wymagania wstępne | - |
| Egzamin (TAK/NIE) | NIE |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 15 | | | 15 | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Sym- bol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|-----------------------|--|---|
| Wiedza | W01 | Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania metalowych elementów obiektów budowlanych. | B2_W02 |
| | W02 | Ma wiedzę na temat zagadnień wytrzymałości materiałów, modelowania materiałów, konstrukcji i obiektów budowlanych. | B2_W03 |
| | W03 | Zna zasady produkcji przemysłowej materiałów i wyrobów budowlanych. | B2_W05 |
| | W04 | Ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy i optymalizacji konstrukcji. | B2_W09 |
| | W05 | Zna normy oraz wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów. | B2_W14 |
| | W06 | Zna zasady obliczeń i konstruowania obiektów budownictwa ogólnego i przemysłowego. | B2_W16 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi dokonać oceny i zestawienia dowolnych obciążeń działających na obiekty budowlane. | B2_U01 |
| | U02 | Potrafi wykonać analizę statyczną i analizę stateczności ustrojów prętowych. | B2_U04 |
| | U03 | Potrafi wybrać narzędzia (analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich. | B2_U13 |
| | U04 | Potrafi opracować projekt i sporządzić dokumentację techniczną i graficzną w środowisku wybranych programów CAD. | B2_U16 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Potrafi pracować samodzielnie. | B2_K01 |
| | K02 | Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac. | B2_K02 |
| | K03 | Samodzielnie uzupełnia i poszerza wiedzę. | B2_K03 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|--|
| wykład | <ol style="list-style-type: none"> Podział prętów. Założenia teorii Własowa. Modele fizyczne i matematyczne prętów cienkościennych. Zakres ważności teorii Własowa. Stateczność ścianek przekrojów. Podział przekroju na płyty składowe. Metody badania wybożenia lokalnego. Płyty współczynnik wybożeniowy. Nośność krytyczna przekroju. Wpływ warunków brzegowych i rozkładu obciążenia ścianek składowych przekroju cienkościennego na wybożenie lokalne. Stateczność lokalna i nośność graniczna przekrojów cienkościennych. Stan nadkrytyczny. Metoda szerokości współpracującej. Przekrój efektywny. Warunki sprężystego zamocowania ścianek. Cienkościennie przekroje spawane. Nośność przekroju cienkościennego przy ścinaniu. Wpływ naprężeń spawalniczych. Kształtowniki gięte na zimno. Sposoby lokalnego usztywnienia ścianek przekroju. Zastosowanie kształtowników profilowanych na zimno. Płyty fałdowe. Postacie utraty stateczności. Modele obliczeniowe. Dystorsyjna utrata stateczności segmentu pręta cienkościennego. Stateczność przestrzenna i nośność graniczna zginanych i ściskanych elementów cienkościennych. Model deformacji płatwi cienkościennych stężonych poszyciem (obciążenie grawitacyjne i odrywające). Model obliczeniowy złożonego stanu naprężenia. Warunki projektowania płyt fałdowych, płatwi i rygli ściennych. |

| | |
|---------|--|
| | 5. Skręcanie prętów o przekrojach otwartych i zamkniętych. Zasady żebrowania i stężenia kształtowników cienkościennych. Połączenia prętów i konstrukcji cienkościennych. |
| | 6. Systemy giętych na zimno płatek dachowych. Zastosowanie elementów cienkościennych o przekroju otwartym, systemy konstrukcyjne, tężniki międzyplatuowe, przykłady realizacji. |
| projekt | 1. Nośność przekrojów elementów cienkościennych o spawanym profilu zamkniętym (skrzynkowym) i otwartym (dwuteowym) w prostych stanach obciążenia (M, N, V) w zakresie krytycznym i nadkrytycznym. Interakcja wybożenia lokalnego i ogólnego (międzywęzłowego). |
| | 2. Projekt przekrycia dachowego z kształtowników giętych na zimno. Obliczenia statyczne i wymiarowanie blachy fałdowej i płatek dachowej. Rysunek wykonawczy płatek i tężnika. Schemat montażowy przekrycia. |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | | X | X | | |
| W02 | | | X | X | | |
| W03 | | | X | X | | |
| W04 | | | X | X | | |
| W05 | | | X | X | | |
| W06 | | | X | X | | |
| U01 | | | X | X | | |
| U02 | | | X | X | | |
| U03 | | | X | X | | |
| U04 | | | X | X | | |
| K01 | | | X | X | | |
| K02 | | | X | X | | |
| K03 | | | X | X | | |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|--|
| wykład | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium. |
| projekt | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z każdego z zadań projektowych oraz co najmniej 50% punktów z kolokwium. |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | |
|---------------------|---|---------------------|---|---|----|---|-----------|
| L p. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | Jednostka |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 15 | | | 15 | | h |

| | | | | | | | |
|-----|--|-------------|--|--|---|--|------|
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 1 | | | 1 | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 32 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 1,28 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 25 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 1 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 36 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 1,44 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 57 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 2 | | | | | |

LITERATURA

1. Bródka J., Brodniewicz M., Giżejowski M.: „Kształtowniki gięte. Poradnik Projektanta”, Polskie Wydawnictwo Techniczne 2006.
2. Bródka J., Garncarek R., Miłaszewski K.: „Blachy fałdowe w budownictwie stalowym”, Arkady, Warszawa 2000.
3. Bródka J., Łubiński M.: „Lekkie konstrukcje stalowe”, Arkady, Warszawa 1978.
4. Goczek J., Supeł Ł., Gajdziński M.: „Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2011.
5. Goczek J., Supeł Ł.: „Kształtowniki gięte w obudowie hal”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2007.
6. Goczek J., Supeł Ł.: „Płatwie z kształtowników profilowanych na zimno”, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, 2014.
7. Kurzawa Z., Rzeszut K., Szumigala M.: „Stalowe konstrukcje prętowe, Część III”. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej. Poznań 2017.
8. Łubiński M., Filipowicz A., Żółtowski W.: „Konstrukcje metalowe cz. I”, Arkady, Warszawa 2001.
9. PN-EN 1993-1-1:2006/AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
10. PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3: Reguły ogólne. Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
11. PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-5: Blachownice.