



IV. Opis programu studiów

4. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|--|
| Kod przedmiotu | B2-2-KB-006a |
| Nazwa przedmiotu | Diagnostyka i wzmacnianie konstrukcji betonowych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Diagnostics and strengthening of concretes 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 Wytrzymałości Materiałów, Konstrukcji Betonowych i Mostowych |
| Koordynator przedmiotu | dr hab. inż. Barbara Goszczyńska, prof. PŚk |
| 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 II |
| Wymagania wstępne | - |
| Egzamin (TAK/NIE) | TAK |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|-----------|-----------|--------------|-----------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 30 | | 15 | 15 | |

EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Sym- bol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|-----------------------|--|---|
| Wiedza | W01 | Zna zasady analizy, konstruowania i wymiarowania dowolnych elementów żelbetowych, obiektów budowlanych | B2_W02 |
| | W02 | Zna zasady analizy zagadnień statyki żelbetowych konstrukcji prętowych | B2_W04 |
| | W03 | Zna wytyczne projektowania i utrzymania obiektów budowlanych i ich elementów | B2_W14 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi określić i dokonać zestawienia obciążeń działających na obiekty budowlane | B2_U01 |
| | U02 | Umie wykonać ocenę wizualną prostych obiektów budowlanych | B2_U02 |
| | U03 | Umie zaprojektować wzmocnienia prostych elementów żelbetowych | B2_U03 |
| | U04 | Potrafi wykonać analizę statyczną ustrojów prętowych | B2_U04 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole | B2_K01 |
| | K02 | Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych | B2_K06 |
| | K03 | Potrafi formułować opinie na temat budownictwa oraz rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu wiedzy na temat budownictwa | B2_K07 |

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|--|
| wykład | 1. Omówienie zakresu tematyki i literatury związanej z przedmiotem, a w szczególności podstawy formalno – prawne zapewnienia jakości i bezpieczeństwa obiektom budowlanym oraz akty prawne dotyczące bezpiecznej eksploatacji obiektów budowlanych |
| | 2. Prowadzenie kontroli konstrukcji betonowych, w tym przyczyny prowadzenia kontroli; rodzaje, sposoby i zakres prowadzenia kontroli, zasady oceny bezpieczeństwa konstrukcji żelbetowych |
| | 3. Omówienie zagadnienia morfologii rys: przyczyny powstawania rys w konstrukcjach żelbetowych, obraz zarysowania w aspekcie odkształceń, diagnozowanie przyczyn zarysowania na podstawie miejsc i terminu powstania zarysowania oraz przebiegu rysy |
| | 4. Badanie konstrukcji żelbetowych: zakres badań: inwentaryzacja, lokalizacja i ocena prętów zbrojeniowych, wytrzymałość betonu, wady wewnętrzne, cechy ochronne, morfologia rys, odkształcenia i przemieszczenia - metody diagnostyczne, aparatura pomiarowa, wykonywanie badań |
| | 5. Ocena bezpieczeństwa konstrukcji: modelowanie konstrukcji, niezawodność i wyężdżenie konstrukcji, ocena globalnego współczynnika bezpieczeństwa, warunkowe dopuszczenie do eksploatacji – monitoring konstrukcji |
| | 6. Ocena stanu wyężdżenia elementu żelbetowego (metoda przegubów plastycznych – belki; metoda linii załomów – płyty) |
| | 7. Zasady wzmocniania konstrukcji i warunki jakie muszą być zapewnione w celu efektywnego wzmocnienia |
| | 8. Projektowanie wzmocnień: metody wzmocniania belek, płyt, słupów, dźwigarów i ścian żelbetowych |
| | 9. Przykłady rozwiązań wzmocnianych elementów zginanych i ścinanych, w tym krótkich wsporników i płyt na przebiecie |
| | 10. Technologia wykonania napraw i wzmocnień, w tym nowoczesne techniki wzmocniania na zginanie, ścinanie i ściskanie kompozytami |

| | |
|--------------|--|
| laboratorium | 1. Przeprowadzenie kontroli stanu technicznego uzgodnionego obiektu budowlanego wraz z opracowaniem sprawozdania z kontroli |
| | 2. Uczestnictwo w pokazie aparatury badawczej wraz z prezentacją zasad działania oraz opracowania wyników wykonanych badań belek żelbetowych z zastosowaniem systemu optycznego 3D, a także mikroskopu skaningowego |
| | 3. Wykonanie badania identyfikacji i lokalizacji zbrojenia oraz pomiaru szerokości rys - sprawozdanie |
| projekt | Projekt techniczny wzmocnienia zadanej belki żelbetowej dla zwiększonego obciążenia: - ocena nośności belki - dobór sposobu wzmocnienia, - obliczenia statyczne – wytrzymałościowe, - rysunek wykonawczy wzmocnienia, - opis technologii wykonania wzmocnienia. |

*) 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 | | X |
| W02 | | X | | X | | X |
| W03 | | X | | X | | X |
| U01 | | | | X | | X |
| U02 | | | | | X | X |
| U03 | | X | | X | | X |
| U04 | | X | | X | | X |
| K01 | | | | X | X | X |
| K02 | | X | | X | X | X |
| K03 | | | | | X | X |

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|---|
| wykład | egzamin | Uzyskanie co najmniej 50% punktów |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Wykonanie opisu przeglądu, sprawozdanie z badań na co najmniej ocenę dostateczną |
| projekt | zaliczenie z oceną | Wykonanie projektu bez zasadniczych błędów – co najmniej na ocenę dostateczną i obrona projektu |

*) 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 | 30 | | 15 | 15 | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 4 | | | | | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 64 | | | | | h |

| | | | |
|-----|--|-------------|------|
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 2,56 | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 36 | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 1,44 | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 50 | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 2 | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 100 | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 4 | |

LITERATURA

1. Murzewski J.: Bezpieczeństwo konstrukcji budowlanych. Arkady Warszawa 1970 r.
2. Bukowski B.: Morfologia rys w konstrukcjach żelbetowych i betonowych. AIL 4/1959.
3. Godycki – Ćwirko T.: Mechanika betonu. Arkady Warszawa 1982 r.
4. Thierry J., Zaleski S.: Remonty budynków i wzmacnianie konstrukcji. Arkady, Warszawa 1982 r.
5. Murzewski J.: Niezawodność konstrukcji inżynierskich. Arkady 1989r.
6. Godycki – Ćwirko T.: Morfologia rys w konstrukcjach z betonu. Ropr. Nauk. Nr 13, Białystok 1992 r.
7. Runkiewicz L.: Diagnostyka i wzmacnianie konstrukcji żelbetowych. Materiały pomocnicze i informacyjne Nr 93/1998 Politechniki Świętokrzyskiej Kielce..
8. Instrukcja 361/99 ITB: Zasady oceny bezpieczeństwa konstrukcji żelbetowych, 1999r.
9. Masłowski E., Spiżewska D.: Wzmacnianie konstrukcji budowlanych. Arkady, Warszawa 2000 r.
10. Praca zbiorowa pod redakcją Kamińskiego M.: Trwałość i skuteczność napraw obiektów budowlanych *dWe* 2007r.
11. Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A.: Diagnostyka konstrukcji żelbetowych PWN 2010r. Tom 1 – Metodologia, Badania polowe, Badania laboratoryjne betonu i stali
12. Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T.: Diagnostyka konstrukcji żelbetowych PWN 2011 Tom 2 - Badania korozji zbrojenia i właściwości ochronnych betonu
13. Materiały konferencyjne Konferencji Naukowo-Technicznej Awarie Budowlane (29 konferencji)
14. Materiały konferencyjne Konferencji Naukowo – Technicznej Warsztat Pracy Rzeczoznawcy Budowlanego. (15 Konferencji)
15. Praca zbiorowa pod redakcją L. Runkiewicz, B. Goszczyńska: Rzeczoznawstwo Budowlane, Diagnostyka i wzmacnianie obiektów budowlanych, Politechnika Świętokrzyska Kielce 2016
16. Aktualnie obowiązujące w budownictwie normy związane z zakresem tematyki wykładów oraz Ustawa – Prawo Budowlane.