**Nazwa przedmiotu:**

Technologia robót budowlanych

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. / Roman Marcinkowski / profesor uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Budownictwo

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne dla kierunku

**Kod przedmiotu:**

BS1A\_20\_01

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Wykład 30h; Ćwiczenia 15 h; Projekt 15h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 10h;
Przygotowanie do kolokwium 25h;
Opracowanie projektu 30h;
Razem 125h = 5 ECTS

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

Wykłady - 30h; Ćwiczenia - 15h; Projekty - 15h; Razem 60h = 2,4 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

Projekt 15h;
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą 5h;
Opracowanie projektu 30h;
Razem 50h = 2 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Budownictwo ogólne

**Limit liczby studentów:**

Wykład: min. 15; Ćwiczenia: 20-30; Projekty: 10-15

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest nabycie przez studentów umiejętności i kompetencji w zakresie: doboru technologii do wykonania robót budowlanych i analizy nakładów rzeczowych do wykonania określonego zakresu robót, ustalania bezpiecznych sposobów wykonania prac, organizowania zespołów roboczych i doboru sprzętu o odpowiednich charakterystykach eksploatacyjnych, opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych, prowadzenia nadzoru technicznego nad wykonaniem procesów budowlanych.

**Treści kształcenia:**

W1. Terminologia, pojęcia podstawowe i definicje. Podstawowe wiadomości o organizacji prac budowlanych. Cykl organizacyjny. Polska klasyfikacja obiektów budowlanych. Struktura produkcji budowlanej, etapy budowy, rodzaje robót budowlanych. Specyfika produkcji budowlanej.
W2. Technologiczność rozwiązań projektowych. Podstawy mechanizacji kompleksowej procesów budowlanych. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.
W3. Technologia i organizacja robót ziemnych: rodzaje robót ziemnych i maszyny do ich wykonania, kategorie gruntów i sposoby ich odspajania, warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych, zabezpieczenie wykopów i nasypów, odwodnienie wykopów, przepisy bhp przy wykonywaniu robót ziemnych.
W4. Technologia i organizacja robót ziemnych: obliczanie objętości robót ziemnych, rozdział i bilans mas ziemnych, wydajność i nakłady pracy maszyn przy robotach ziemnych, projektowanie współpracy maszyn.
W5. Technologia transportu i robót ładunkowych: mechanizacja procesów transportowych i przeładunkowych, transport poziomy, transport pionowy, wydajność transportu, projektowanie procesów transportowych, przepisy bhp w procesach transportowych.
W6. Technologia i organizacja robót betonowych i żelbetowych: ogólna charakterystyka robót, urządzenia formujące (rodzaje, charakterystyka, zasady obliczeń i zastosowanie), warunki techniczne przygotowania i odbioru deskowań, przepisy bezpieczeństwa przy pracach ciesielskich.
W7. Technologia i organizacja robót betonowych i żelbetowych: technologia, mechanizacja i organizacja robót zbrojarskich, warunki techniczne przygotowania i odbioru zbrojenia, przepisy bhp przy robotach zbrojarskich.
W8. Technologia i organizacja robót betonowych i żelbetowych: zasady betonowania różnych konstrukcji, zasady organizacji budowy obiektów monolitycznych w deskowaniach systemowych; torkretowanie, pielęgnacja betonu; przepisy bhp przy betonowaniu konstrukcji budowlanych. Prefabrykacja: modularyzacja w budownictwie; wytwórnie prefabrykatów; formy organizacji stanowisk i linii produkcyjnych; projektowanie polowych wytwórni prefabrykatów.
W9. Technologia i organizacja montażu konstrukcji budowlanych: rodzaje, zasady, metody i sposoby montażu, mechanizacja robót montażowych, dobór maszyn montażowych.
W10. Technologia i organizacja montażu konstrukcji budowlanych: technologia montażu różnych elementów i obiektów budowlanych; zasady bhp przy realizacji procesów montażowych; zasady sporządzania projektów technologii i organizacji montażu.

C1. Opracowanie schematu identyfikującego kolejność robót budowlanych podczas budowy budynku
C2. Obliczanie wydajności maszyn. Kalkulacje nakładów pracy maszyn na wykonanie robót ziemnych.
C3. Projektowanie zespołów maszyn współpracujących. Kalkulacje transportowe
C4. Projektowanie deskowań do wykonania elementów konstrukcji budynku
C5. Projektowanie organizacji robót betonowych: analiza nakładów rzeczowych i kalkulacja czasu na przygotowanie deskowań,
C6. Projektowanie ciągłości betonowania określonej konstrukcji (sekcji na obiekcie)
C7. Ustalanie niezbędnych parametrów technicznych maszyny montażowej do wykonania montażu konstrukcji.
C8. Opracowanie wybranych punktów specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych
C9. Analiza nakładów rzeczowych i kalkulacja czasu na wykonanie konstrukcji murowych i robót wykończeniowych
C10. Repetytorium"
P1. Projekt robót ziemnych i betonowych (opracowanie organizacji prac ziemnych z transportem urobku oraz organizacji wykonania monolitycznej konstrukcji żelbetowej z wykorzystaniem deskowań systemowych).

**Metody oceny:**

1. Zasady obecności studenta na zajęciach:
• Obowiązkowe uczestnictwo na pierwszych zajęciach wykładowych oraz na zajęciach na których prowadzone są sprawdziany pisemne (kolokwia) z wykładów.
• Obowiązkowe uczestnictwo na zajęciach projektowych i ćwiczeniach audytoryjnych (limit nieobecności 30%)
• Nieobecności studenta na zajęciach obowiązkowych należy usprawiedliwić oraz uzyskać od prowadzącego informację o sposobie uzupełnienia w trybie indywidualnym realizowanych na nich czynności programowych.
2. Weryfikacja osiągnięcia efektów uczenia się prowadzona jest poprzez:
• Trzy sprawdziany pisemne z wykładów obejmujące odpowiedzi na pytania problemowe i testy sprawdzające.
• Ćwiczenia audytoryjne w formie zadaniowym – zgodnie z kartą przedmiotu oraz dwa sprawdziany pisemne.
• Opracowania projektowe z uzasadnieniem zaproponowanych rozwiązań (ustnie).
3. Zasady zaliczania zajęć, przedmiotu i wystawiania oceny końcowej z przedmiotu (metody oceny w karcie przedmiotu).
• Sprawdziany pisemne oceniane są na ocenę. Terminy sprawdzianów ustalane są na dwa tygodnie przed ich przeprowadzeniem z podaniem ich zakresu problemowego i formy.
• Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie pozytywnych ocen z dwóch sprawdzianów pisemnych oraz obecności na zajęciach i przedłożenia prowadzącemu po każdym ćwiczeniu prawidłowo rozwiązanego zadania (bez oceny). Usprawiedliwiona nieobecność na zajęciach wymaga przedłożenia prowadzącemu zajęcia prawidłowo rozwiązanego zadania.
• Zaliczenie projektu odbywa się na podstawie opracowań projektowych przedkładanych prowadzącemu oraz obrony tych opracowań w formie ustnej na oceny. Oceny z projektów przekazywane są kierownikowi przedmiotu do wykorzystania przy ustalaniu oceny końcowej z przedmiotu.
• Ocenę końcową z przedmiotu ustala się na podstawie średniej z ocen z: sprawdzianów pisemnych z wykładów, sprawdzianów pisemnych z ćwiczeń i opracowań projektowych.
4. Tryb ogłaszania ocen uzyskiwanych przez studentów oraz zasady poprawiania ocen:
• Oceny są ogłaszane na zajęciach, a ich uzasadnienie podaje prowadzący.
• Każdą ocenę można poprawić w czasie konsultacji po wcześniejszym uzgodnieniu z prowadzącym.
5. Możliwości i zasady udziału studentów w dodatkowych terminach sprawdzianów:
• Dodatkowe terminy sprawdzianów (przynajmniej dwa terminy w semestrze) ustala wykładowca w porozumieniu z grupą studentów, którzy mają ze sprawdzianów oceny niedostateczne.
6. Zasady powtarzania z powodu niezadowalających wyników w nauce:
• Zajęcia wykładowe podlegają powtórzeniu – w sytuacji niezaliczenia sprawdzianów pisemnych.
• Zajęcia projektowe wymagają powtórzenia w sytuacji nieuczestniczenia w zajęciach projektowych lub uzyskania niedostatecznej oceny z zajęć projektowych.
• Ćwiczenia audytoryjne podlegają powtórzeniu w sytuacji nieuczestniczenia w zajęciach i nieuzyskania zaliczenia ćwiczeń lub uzyskania niedostatecznych ocen ze sprawdzianów pisemnych .
7. Określenie rodzaju materiałów i urządzeń dopuszczonych do używania przez studentów podczas weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się:
• Podczas weryfikacji efektów uczenia się student nie może korzystać z dodatkowych materiałów i urządzeń.
• Sprawdzający efekty uczenia się może dopuścić korzystanie przez studenta z dodatkowych materiałów do wykonania określonego zadania.
8. Informacja dotycząca niesamodzielności pracy podczas weryfikacji efektów uczenia się:
• Stwierdzenie niesamodzielności pracy podczas weryfikacji efektów uczenia się skutkuje przerwaniem procesu weryfikacji z wystawieniem oceny niedostatecznej.
9. Informacja dotycząca zgody lub braku zgody na rejestrowanie dźwięku i obrazu podczas zajęć: nie dopuszcza się rejestrowania dźwięku i obrazu podczas zajęć.
10. Informacja dotycząca zasad i terminu wglądu przez studentów do ocenionych prac:
oceniający prace zapewnia wgląd do ocenionych prac na zajęciach po ogłoszeniu wyników sprawdzianów oraz w czasie trwania semestru w terminach konsultacji.
11. Inne dodatkowe informacje niezbędne w realizacji zajęć, zgodne z Regulaminem studiów PW: Osiąganie efektów uczenia się zapisane w karcie przedmiotu identyfikowane jest poprzez krótkie formy zadań i testów oraz sposób przedstawiania zagadnień problemowych przez studenta.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Piliszek E. (red.)Vademecum budowlane, Arkady, Warszawa 2001
2. Martinek W., Nowak P., Woyciechowski P., Technologia robót budowlanych, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2010.
3. Martinek W., Książek M, Jackiewicz-Rak W., Technologia robót budowlanych. Ćwiczenia projektowe, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007.
4. Orłowski Z., Podstawy technologii betonowego budownictwa monolitycznego, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
5. Praca zbiorowa pod red. Janusza Panasa, Nowy poradnik majstra budowlanego, Arkady, Warszawa 2003, 2004
6. Dyżewski A., Technologia i organizacja budowy t.1 i t.2, Arkady, Warszawa 1989/91.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Program studiów opracowany na podstawie programu nauczania zmodyfikowanego w ramach Zadania 38 Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W03\_01:**

Ma wiedzę z zakresu strukturyzacji budownictwa, procesów budowlanych i technologii

Weryfikacja:

Kolokwium nr 1 (W1,C1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W03\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03

**Efekt W05\_01:**

Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych technologii budowlanych

Weryfikacja:

Kolokwia nr 1…3 (W1 do W10)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W05\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W05

**Efekt W09\_01:**

Ma wiedzę dotyczącą zasad organizowania robót budowlanych

Weryfikacja:

Projekt (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W09\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W09

**Efekt W12\_01:**

Ma podstawową wiedz w zakresie norm technicznych normujących technologie budowlane

Weryfikacja:

Kolokwia nr 1...3 (W1, W3, W6, W7, W9)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_W12\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** InzA\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U02\_01:**

Potrafi samodzielnie opracować schematy technologiczno-organizacyjne określonych robót budowlanych

Weryfikacja:

Projekt (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U02\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U02

**Efekt U03\_02:**

Potrafi opracować opis technologii robót budowlanych w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

Weryfikacja:

Projekt (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U03\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U03

**Efekt U08\_02:**

Potrafi wyspecyfikować procesy budowlane i określić kolejność ich realizacji

Weryfikacja:

Projekt (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U08\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U08

**Efekt U11\_01:**

Zna przepisy bhp przy realizacji robót budowlanych i potrafi je implementować w rozwiązania technologiczno-organizacyjne robót kompleksowo zmechanizowanych

Weryfikacja:

Kolokwium Nr 1(W1, W2); Projekt (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U11\_01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U11

**Efekt U13\_02:**

Potrafi wyspecyfikować i rozwiązać problemy analityczne i decyzyjne w projektowaniu organizacji i mechanizacji poszczególnych rodzajów robót budowlanych

Weryfikacja:

Projekt (P1)

**Powiązane efekty kierunkowe:** B1A\_U13\_02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U13