

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Wytrzymałość materiałów |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Strength of Materials |
| KOD PRZEDMIOTU | WIL BUD oIS C25 22/23 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 10.00 |
| SEMESTRY | 3 4 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 3 | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 |
| 4 | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie studentom podstawowych pojęć, definicji, założeń i twierdzeń niezbędnych do zrozumienia statyki płaskich konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych.

- Cel 2** Przedstawienie studentom podstaw mechaniki ośrodka ciągłego i zagadnienia brzegowego dla materiałów liniowo sprężystych jako podstawy teoretycznej do analizy prostych i złożonych przypadków wytrzymałościowych w celu poznania zasad wymiarowania przekrojów poprzecznych ze względu na stany graniczne nośności i użyteczności.
- Cel 3** Zapoznanie studentów z pracą elementów belkowych w zakresie pozaliniowosprężystym w celu wykazania rezerw materiału w przypadku dopuszczenia konstrukcji do pracy w zakresie sprężysto-plastycznym.
- Cel 4** Przedstawienie studentom problemu wyboczenia prętów idealnie prostych (bez imperfekcji) wraz z prostymi analizami dotyczącymi efektywnego wymiarowania takich prętów.
- Cel 5** Zwrócenie uwagi studentów na konieczność zrozumienia znaczenia wyników teoretycznych i umiejętność ich interpretacji w celu uniknięcia błędu bezgranicznej i bezkrytycznej wiary w normy przedmiotowe oraz wyniki analiz numerycznych. Ma to na celu wstępne przygotowanie do prowadzenia przez studentów przyszłej pracy naukowej opartej na krytycznej analizie zagadnień orazich weryfikacji doświadczalnej (laboratorium).

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Zaliczenie I roku matematyki oraz I semestru mechaniki teoretycznej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie statyki prętowych konstrukcji statycznie wyznaczalnych.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi wykonać wykresy sił przekrojowych w belkach, ramach, łukach, kratownicach i układach złożonych.
- EK3 Wiedza** Student ma wiedzę na temat prostych i złożonych przypadków wytrzymałościowych oraz sposobu jej wykorzystania do wymiarowania elementów konstrukcyjnych na stan graniczny nośności i użyteczności.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi zidentyfikować przypadek wytrzymałościowy i zwymiarować przekrój zarówno w prostym, jak i złożonym stanie naprężenia.
- EK5 Wiedza** Student ma podstawową wiedzę na temat niesprężystego zachowania prostych elementów belkowych pozwalającą na analizę nośności granicznej w zakresie sprężystym i plastycznym.
- EK6 Wiedza** Student ma wiedzę wystarczającą do zrozumienia zagadnienia wyboczenia ściskanych prętów prostych i jego znaczenia w projektowaniu oraz pozwalającą na analizowanie prostych przypadków inżynierskich.
- EK7 Kompetencje społeczne** Student potrafi samodzielnie formułować zadania i samodzielnie nad nimi pracować.
- EK8 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych.
- EK9 Kompetencje społeczne** Student ma świadomość znaczenia etyki w życiu społecznym, w tym etyki zawodowej.
- EK10 Umiejętności** Student potrafi zidentyfikować przypadek wyboczenia pręta ściskanego i wyznaczyć siłę krytyczną oraz zwymiarować pręt ściskany z uwzględnieniem wyboczenia.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| PROJEKTY | | |
|------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Klasyfikacja konstrukcji, obciążeń i więzów. Rozwiązywanie belek prostych i ciągłych, ram, łuków kołowych i parabolicznych, kratownic oraz układów złożonych. | 7 |
| P2 | Przykłady obliczeniowe ilustrujące podstawowe równania mechaniki ciała odkształcalnego. | 2 |
| P3 | Skrećanie prętów litych kołowych i prostokątnych. Przybliżona analiza skrećania prętów cienkościennych. | 2 |
| P4 | Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych przekroju, w tym głównych centralnych osi bezwładności. | 2 |
| P5 | Proste przypadki wytrzymałościowe - rozciąganie prętów prostych, zginanie belek. | 4 |
| P6 | Złożone przypadki wytrzymałościowe - zginanie ukośne, mimośrodowe rozciąganie, zginanie poprzeczne. | 4 |
| P7 | Wyznaczanie ugięć metodą analityczną i metodą Mohra. | 2 |
| P8 | Wyboczenie sprężyste prętów prostych. | 2 |
| P9 | Sprężysta i plastyczna nośność graniczna przekroju poprzecznego, belek i układów prętowych. | 2 |
| P10 | Zastosowanie programów komputerowych do analizy statycznej konstrukcji. | 3 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Wprowadzenie do przedmiotu Wytrzymałość Materiałów (WM). Podstawowe pojęcia i założenia WM. Pojęcie sił wewnętrznych i przekrojowych. | 4 |
| W2 | Siły przekrojowe w płaskich konstrukcjach prętowych. Obliczenia statyczne belek prostych i przegubowych, ram, łuków kołowych i parabolicznych. Rozwiązywanie kratownic. | 8 |
| W3 | Teoria stanu naprężenia - podstawowe definicje i pojęcia. Macierz naprężenia i jej transformacja przy obrocie ukł. współrzędnych. Naprężenia główne. Równania równowagi (r. Naviera) w punkcie materialnym. Statyczne warunki brzegowe | 5 |
| W4 | Teoria stanu odkształcenia i przemieszczenia w punkcie materialnym. Macierz odkształcenia i wektor przemieszczenia. Równania geometryczne (r. Cauchyego). Kinematyczne warunki brzegowe. | 3 |
| W5 | Równania fizyczne dla materiału liniowosprężystego (r. Hooke'a). Macierz sztywności i podatności materiałowej dla materiału Hooke'a. Sformułowanie zagadnienia brzegowego liniowej teorii sprężystości. | 3 |

| WYKŁAD | | |
|------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W6 | Charakterystyki geometryczne figur płaskich - momenty statyczne, bezwładności i dewiacji. Macierz bezwładności i jej transformacja przy obrocie układu współrzędnych oraz translacji (tw. Steinera). Główne, centralne osie i momenty bezwładności. | 3 |
| W7 | Sformułowanie zagadnienia brzegowego dla skręcanego pręta prostego. Skręcanie prętów o przekroju kołowym i prostokątnym. Przybliżona analiza skręcania prętów o przekroju cienkościennym. | 5 |
| W8 | Analiza prostych i złożonych przypadków wytrzymałościowych (rozciąganie, zginanie proste, zginanie ukośne, mimośrodowe rozciąganie, zginanie poprzeczne). | 12 |
| W9 | Wyznaczanie ugięć w belkach z zastosowaniem równania różniczkowego ugięć oraz metody Mohra. | 4 |
| W10 | Analiza wytrzymałościowa prętów osiowo ściskanych - zagadnienie Eulera. Efektywny dobór przekroju pręta osiowo ściskanego w celu maksymalizacji siły krytycznej przy określonej wartości pola przekroju. Wymiarowanie normowe stalowego pręta ściskanego. | 5 |
| W11 | Niesprężyste zachowanie materiałów na przykładzie materiałów o cechach sprężysto-plastycznych. Graniczna nośność sprężysta, plastyczna i nośność graniczna belek (metoda kinematyczna). | 4 |
| W12 | Energia sprężysta dla ośrodka ciągłego i jej wyznaczenie dla elementu prętowego (wzór Maxwella-Mohra). Hipotezy wyężeniowe dla elementów konstrukcyjnych w złożonych stanach naprężenia (hipoteza Galileusza, Coulomba-Tresca-Guesta, Hubera-Misesa-Hencky oraz Mohra). | 4 |

| LABORATORIA | | |
|-------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Znaczenie badań doświadczalnych w wytrzymałości materiałów. | 2 |
| L2 | Wprowadzenie do tensometrii elektrooporowej i mechanicznej. | 2 |
| L3 | Omówienie i realizacja na maszynie wytrzymałościowej quasi-statycznej próby rozciągania próbek płaskich stalowych i aluminiowych. | 3 |
| L4 | Weryfikacja równań liniowej teorii sprężystości poprzez wyznaczenie modułu sprężystości z pomiaru wydłużeń i ugięć belki zginanej. | 2 |
| L5 | Omówienie podstaw elastooptyki i jej znaczenia w badaniach konstrukcji. Elastooptyczna i elektrooporowa analiza naprężeń w belkach i tarczach. | 2 |
| L6 | Analiza stanu naprężenia w prętach silnie zakrzywionych i jego weryfikacja z wykorzystaniem tensometrii elektrooporowej. | 2 |

| LABORATORIA | | |
|-------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L7 | Wyznaczanie rozkładu naprężeń w rozciąganej tarczy z centralnym otworem kołowym (modelowanie zagadnienia Kirscha). | 1 |
| L8 | Badanie twardości metali. | 1 |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE | | |
|-----------------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| C1 | Wyznaczanie charakterystyk geometrycznych figur płaskich. | 2 |
| C2 | Skręcanie prętów o przekroju kołowym, prostokątnym i cienkościennym. | 2 |
| C3 | Zginanie proste i ukośne prętów prostych. | 3 |
| C4 | Mimośrodowe rozciąganie. | 2 |
| C5 | Zginanie poprzeczne prętów. | 2 |
| C6 | Nośność graniczna belek zginanych w zakresie sprężysto-plastycznym. | 2 |
| C7 | Analiza konstrukcji w złożonych stanach naprężenia. | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Prezentacje multimedialne

N6 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 120 |
| Konsultacje przedmiotowe | 14 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 6 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 75 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 75 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 290 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 10.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt indywidualny

F3 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obowiązkowa obecność na zajęciach (ćwiczeniach, projektach i laboratoriach). Trzy nieusprawiedliwione nieobecności wykluczają automatycznie z zajęć.

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | x |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.0 | Minimum 55% punktów z kolokwiów i kartkówek do uzyskania zaliczenia, 80% punktów z testu egzaminacyjnego. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Minimum 55% punktów z kolokwiów i kartkówek do uzyskania zaliczenia, 80% punktów z testu egzaminacyjnego. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Minimum 55% punktów z kolokwiów i kartkówek do uzyskania zaliczenia, 80% punktów z testu egzaminacyjnego. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Minimum 55% punktów z kolokwiów i kartkówek do uzyskania zaliczenia, 80% punktów z testu egzaminacyjnego. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |

| | |
|----------------------|---|
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Minimum 55% punktów z kolokwiów i kartkówek do uzyskania zaliczenia, 80% punktów z testu egzaminacyjnego. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Minimum 55% punktów z kolokwiów i kartkówek do uzyskania zaliczenia, 80% punktów z testu egzaminacyjnego. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Pozytywna ocena pracy studenta i jej efektu w odniesieniu do zadań projektowych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Pozytywna ocena pracy studenta i jego zaangażowania w osiągnięcie efektu w odniesieniu do zadań projektowych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 9 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Pozytywna ocena pracy studenta i jego zaangażowania w osiągnięcie efektu w odniesieniu do zadań projektowych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 10 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Minimum 55% punktów z kolokwiów i kartkówek do uzyskania zaliczenia, 80% punktów z testu egzaminacyjnego. Spełnienie tych kryteriów zapewnia uzyskanie efektu kształcenia na poziomie dostatecznym. |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|----------------|
| EK1 | | Cel 1 | p1 p10 w1 w2 | N1 N2 N3 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK2 | | Cel 1 | p1 p10 w1 w2 | N1 N2 N3 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK3 | | Cel 2 | p2 p3 p4 p5 p6 p7 w3 w4 w5 w6 w7 w8 w9 w12 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 c1 c2 c3 c4 c5 c7 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK4 | | Cel 2 | p2 p3 p4 p5 p6 p7 w3 w4 w5 w6 w7 w8 w9 w12 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 c1 c2 c3 c4 c5 c7 | N1 N2 N3 N4 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK5 | | Cel 3 | p9 w11 c6 | N1 N2 N3 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK6 | | Cel 4 | p8 w10 | N1 N2 N3 N5 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |
| EK7 | | Cel 5 | p1 p2 p3 p4 p5 p6 p7 p8 p9 p10 w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 w9 w10 w11 w12 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 l8 c1 c2 c3 c4 c5 c6 c7 | N1 N2 N3 N4 N6 | F2 |
| EK8 | | Cel 5 | p1 p2 p3 p4 p5 p6 p7 p8 p9 p10 w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 w9 w10 w11 w12 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 l8 c1 c2 c3 c4 c5 c6 c7 | N1 N2 N3 N4 N6 | F2 |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|---|-----------------------|----------------|
| EK9 | | Cel 5 | p1 p2 p3 p4 p5 p6 p7 p8 p9 p10 w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7 w8 w9 w10 w11 w12 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 l8 c1 c2 c3 c4 c5 c6 c7 | N1 N2 N3 N4 N6 | F2 |
| EK10 | | Cel 4 | p8 w10 | N1 N2 N3 N6 | F1 F2 F3 P1 P2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Bodnar Adam** — *Wytrzymałość materiałów*, Kraków, 2003, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [2] | **German Janusz** — *Wytrzymałość materiałów*, Kraków, 2011, <http://wm.wil.pk.edu.pl/jg/wyklady/index.htm>
- [3] | **Piechnik Stefan** — *Mechanika techniczna ciała stałego*, Kraków, 2007, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [4] | **Piechnik Stefan** — *Wytrzymałość materiałów*, Kraków, 2001, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [5] | **Zespół Zakładu Wyt. Materiałów (pod red. S.Piechnika)** — *Laboratorium wytrzymałości materiałów*, Kraków, 2002, http://wm.wil.pk.edu.pl/lab_wm.pdf

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Banasiak M., Grossman K., Trombski M.** — *Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów*, Warszawa, 1998, PWN
- [2] | **Bąk R., Burczyński T.** — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2009, WNT
- [3] | **Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.** — *Wytrzymałość materiałów t.1, 2.*, Warszawa, 1996, WNT
- [4] | **Gere J.M., Timoshenko S.P.** — *Mechanics of materials*, Boston, MA., 1997, PWS Publishing Co.
- [5] | **Mazurkiewicz S. (red.)** — *Ćwiczenia z laboratorium z wytrzymałości materiałów*, Kraków, 1999, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [6] | **Słowański L., Orłowski W.** — *Wytrzymałość materiałów: przykłady obliczeń.*, Warszawa, 1963, Arkady
- [7] | **German J.** — *Wprowadzenie do mechaniki pękania*, Kraków, 2018, Wyd. Politechniki Krakowskiej
- [8] | **German J.** — *Podstawy mechaniki kompozytów włóknistych*, Kraków, 1996, Wyd. Politechniki Krakowskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Janusz German (kontakt: jgerman@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Janusz German (kontakt: jgerman@pk.edu.pl)

2 dr inż. Małgorzata Janus-Michalska (kontakt: mjanus-michalska@pk.edu.pl)

3 dr inż. Piotr Kordzikowski (kontakt: pkordzikowski@pk.edu.pl)

4 dr inż. Paweł Latus (kontakt: platus@pk.edu.pl)

5 dr inż. Krzysztof Nowak (kontakt: krzysztof.nowak@pk.edu.pl)

6 dr hab. inż., prof. PK Bogusław Zając (kontakt: bozajac@pk.edu.pl)

8 dr inż. Grzegorz Bosak (kontakt: gbosak@pk.edu.pl)

9 dr inż. Michał Grodecki (kontakt: michal.grodecki@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....