

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mechanika pękania**

Nazwa w języku angielskim: **Fracture Mechanics**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Biomechanika Inżynierska**

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **BIM041026**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 15 | | | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 30 | | | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 1 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 0.6 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Mechanika, wytrzymałość materiałów.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Poznanie liniowych modeli mechaniki pękania.

C2. Współczynnik intensywności naprężeń K oraz całka J jako podstawowe parametry mechaniki pękania.

C3. Metody energetyczne w opisie rozwoju zmęczeniowego pękania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Poznanie liniowych modeli mechaniki pękania.

PEK_W02 - Poznanie sposobów wykorzystania współczynników intensywności naprężeń K oraz całki J jako podstawowych parametrów mechaniki pękania.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi wyznaczać podstawowe parametry mechaniki pękania.

PEK_U02 - Potrafi wykorzystać współczynniki intensywności naprężeń K oraz całkę J do oceny rozwoju pęknięcia.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi wyszukiwać informacje oraz potrafi poddać je krytycznej analizie.

PEK_K02 - Potrafi obiektywnie oceniać argumenty oraz racjonalnie tłumaczyć i uzasadniać własny punkt widzenia.

PEK_K03 - Potrafi przestrzegać obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|---|---------------|
| Wy1 | Teoretyczna wytrzymałość materiałów. | 1 |
| Wy2 | Teoria Griffitha. | 1 |
| Wy3 | Teoria Irwina. | 1 |
| Wy4 | Model Dugdale'a - Panasiuka. | 1 |
| Wy5 | Liniowa mechanika pękania. | 1 |
| Wy6 | Pękanie kruche i ciągliwe. | 1 |
| Wy7 | Parametry odporności na pękanie. | 1 |
| Wy8 | Całka J. | 1 |
| Wy9 | Progowy współczynnik intensywności naprężeń K. | 1 |
| Wy10 | Energetyczne opisy pękania zmęczeniowego. | 2 |
| Wy11 | Analiza kinetycznych wykresów pękania zmęczeniowego (KWPZ). | 2 |
| Wy12 | Modelowanie zjawiska pękania za pomocą analizy wymiarowej. | 1 |
| Wy13 | Kolokwium zaliczeniowe. | 1 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów

N2. konsultacje

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład) | | |
|--|--------------------------|---|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEK_W01, PEK_W02 | kolokwium |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Neimitz A., Mechanika pękania, PWN Warszawa 1998, 2. Kocańda St., Zmęczeniowe pękanie metali, WNT Warszawa, wyd. 3, 1985, 3. Boroński D., Metody badań odkształceń i naprężeń w zmęczeniu materiałów i konstrukcji, Wyd. Inst. Tech. Ekspl. - PIB , Radom 2007, 4. Szata M., Opis rozwoju zmęczeniowego pękania w ujęciu energetycznym, OW PWr, Wrocław 2002. <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bochenek A., Elementy mechaniki pękania, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998, 2. Gasiak G., Trwałość materiałów konstrukcyjnych przy obciążeniach cyklicznych z udziałem wartości średniej obciążenia, OW PO Opole 2002. |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|--|
| dr hab. inż. Grzegorz Lesiuk tel.: 713203919 email: grzegorz.lesiuk@pwr.edu.pl |

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Mechanika pękania**

Name in English: **Fracture Mechanics**

Main field of study (if applicable): **Engineering Biomechanics**

Specialization (if applicable):

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **optional**

Subject code: **BIM041026**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|---|----------------------|---------|------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 15 | | | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 30 | | | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 1 | | | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | | | |
| including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes | 0.6 | | | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Mechanics, Strength of Materials.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Knowledge of linear models of fracture mechanics.

C2. Stress intensity factor K & J integral as fundamental parameters of fracture mechanics.

C3. Energy methods in description of fatigue crack propagation.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - Knowledge of linear models of fracture mechanics.

PEK_W02 - Knowledge of methods dealing with application of stress intensity factor K & J integer as fundamental parameters of fracture mechanics.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - He can calculate fundamental parameters of fracture mechanics.

PEK_U02 - He can use stress intensity factor K & J integer to evaluation of crack propagation.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - He can search information and is able to review it critically.

PEK_K02 - He can objectively evaluate the arguments as well as rationally explain and justify the own point of view.

PEK_K03 - He can observe customs and rules of academic community.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Theoretical Strength of Materials. | 1 |
| Lec2 | Griffith's theory. | 1 |
| Lec3 | Irwin's theory. | 1 |
| Lec4 | Panasiuk-Dugdale's model. | 1 |
| Lec5 | Linear models of fracture mechanics. | 1 |
| Lec6 | Brittle & ductile fracture. | 1 |
| Lec7 | Parameters of fracture toughness. | 1 |
| Lec8 | The J - integer. | 1 |
| Lec9 | Threshold stress intensity factor K. | 1 |
| Lec10 | Energy description of fatigue fracture. | 2 |
| Lec11 | Analysis of kinetic fatigue failure diagrams (KFFD). | 2 |
| Lec12 | Diimensional Analysis models in Fracture Mechanics. | 1 |
| Lec13 | Final test. | 1 |
| | | Total hours: 15 |

TEACHING TOOLS USED

- N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides
N2. tutorials

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture) | | |
|--|--------------------------|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK_W01, PEK_W02 | Final test. |
| P = F1 | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE |
|--|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Neimitz A., Mechanika pękania, PWN Warszawa 1998, 2. Kocańda St., Zmęczeniowe pękanie metali, WNT Warszawa, wyd. 3, 1985, 3. Boroński D., Metody badań odkształceń i naprężeń w zmęczeniu materiałów i konstrukcji, Wyd. Inst. Tech. Ekspl. - PIB , Radom 2007, 4. Szata M., Opis rozwoju zmęczeniowego pękania w ujęciu energetycznym, OW PWr, Wrocław 2002. <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bochenek A., Elementy mechaniki pękania, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1998, 2. Gasiak G., Trwałość materiałów konstrukcyjnych przy obciążeniach cyklicznych z udziałem wartości średniej obciążenia, OW PO Opole 2002. |

| SUBJECT SUPERVISOR |
|--|
| dr hab. inż. Grzegorz Lesiuk tel.: 713203919 email: grzegorz.lesiuk@pwr.edu.pl |