

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Biomechanika stomatologiczna**

Nazwa w języku angielskim: **Dental Biomechanics**

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

Specjalność (jeśli dotyczy):

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

Rodzaj przedmiotu: **wybieralny**

Kod przedmiotu: **BIM041046**

Grupa kursów: **nie**

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------------------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 60 | | |
| Forma zaliczenia | Zaliczenie na ocenę | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Grupa kursów | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | 2 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 2 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1.2 | | 1.4 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą biomateriałów. Charakteryzuje właściwości biologiczne, strukturalne i mechaniczne poszczególnych biomateriałów wykorzystywanych w medycynie.
2. Ma ugruntowaną wiedzę związaną z zagadnieniami biomechaniki inżynierskiej.
3. Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy narządów człowieka z punktu widzenia fizjologii i mechaniki oraz patomechaniki urazów i uszkodzeń struktur nośnych człowieka.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami biomechaniki stomatologicznej: w tym budowy, funkcji oraz biomechaniki aparatu żucia.

C2. Pozyskanie podstawowej wiedzy z zakresu prowadzenia analiz biomechanicznych związanych z leczeniem stomatologicznym (w tym również z zakresu ortodoncji), biomechanicznych zasad współpracy wypełnień i tkanek, biomechaniki korekcji wad uzębienia, biomechanicznych założeń dla konstrukcji protez zębowych oraz biomechaniki implantów zębowych.

C3. Opanowanie praktycznych zasad prowadzenia badań doświadczalnych z zakresu biomechaniki stomatologicznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Posiada uporządkowaną wiedzę dotyczącą budowy, funkcjonowania i biomechaniki układu żucia.

PEK_W02 - Posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod leczenia w stomatologii oraz środków technicznych wykorzystywanych w tym leczeniu.

PEK_W03 - Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą zastosowań metod biomechaniki w analizie technik i skutków leczenia układu żucia człowieka.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi dokonać analizy właściwości mechanicznych wybranych tkanek wchodzących w skład aparatu żucia.

PEK_U02 - Potrafi dokonać analizy charakterystyk implantów, protez zębowych oraz płytek służących do zespolenia złamań żuchwy.

PEK_U03 - Potrafi przeprowadzić proste pomiary wykorzystując metody analizy współpracy układów ortodontycznych z uzębieniem oraz metody analizy wpływu skurczu materiału wypełnienia na stan odkształceń tkanek zęba.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych doświadczeń.

PEK_K02 - Potrafi pracować nad zadaniami samodzielnie i w grupie.

PEK_K03 - Ma świadomość potrzeby ciągłego doskonalenia się i zdobywania wiedzy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – Wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Budowa i funkcje aparatu żucia. Podstawowe pojęcia i terminy z zakresu biomechaniki stomatologicznej. Podstawy biomechaniki aparatu żucia. Najistotniejsze kierunki rozwoju biomechaniki stomatologicznej. | 2 |
| Wy2 | Charakterystyki biomechaniczne szkliwa, zębiny, miazgi, osłonek i tkanki gąbczastej kości szczęki i żuchwy. Obciążenia działające na poszczególne zęby oraz żuchwę i szczękę. Biomateriały stosowane w stomatologii. | 2 |
| Wy3 | Biomechanika stawu skroniowo-żuchwowego. | 2 |
| Wy4 | Podstawowe i zaawansowane metody wprowadzania wypełnień zębowych. Biomechanika leczenia z zastosowaniem wkładów korzeniowych. | 2 |

| | | |
|----------------------------|---|---------------|
| Wy5 | Podstawowe procedury leczenia w ortodoncji. | 2 |
| Wy6 | Podstawowe i zaawansowane metody projektowania implantów stomatologicznych. Ocena wytrzymałości i funkcjonalności protez i implantów. | 2 |
| Wy7 | Podstawowe procedury leczenia z zastosowaniem protez zębowych. | 2 |
| Wy8 | Podstawowe i zaawansowane metody projektowania protez zębowych. Doświadczalne i numeryczne metody analizy skutków leczenia stomatologicznego. | 2 |
| Wy9 | Wady rozwojowe układu stomatognatycznego. | 2 |
| Wy10 | Podstawowe procedury leczenia z zastosowaniem implantów dentystycznych. | 2 |
| Wy11 | Leczenie złamań i ubytków kostnych układu stomatognatycznego. | 2 |
| Wy12 | Podstawy konstrukcji stabilizatorów złamań żuchwy. | 2 |
| Wy13 | Wizualizacja diagnostyczna i wspomaganie komputerowe w planowaniu leczenia. Wybrane aspekty chirurgii szczękowej. | 2 |
| Wy14 | Stomatologia estetyczna. | 2 |
| Wy15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | | Suma: 30 |
| Forma zajęć – Laboratorium | | Liczba godzin |
| Lab1 | Wprowadzenie do laboratorium, szkolenie BHP. | 1 |
| Lab2 | Badania właściwości mechanicznych wybranych tkanek wchodzących w skład aparatu żucia. | 2 |
| Lab3 | Badania właściwości mechanicznych płytek do zespalania złamań żuchwy. | 2 |
| Lab4 | Pomiar charakterystyk mechanicznych implantów zębowych. | 2 |
| Lab5 | Badania doświadczalne właściwości mechanicznych protez zębowych. | 2 |
| Lab6 | Metody analizy współpracy układów ortodontycznych z uzębieniem. | 2 |
| Lab7 | Analiza wpływu skurczu materiału wypełnienia na stan odkształceń tkanek zęba. | 2 |
| Lab8 | Analiza właściwości mechanicznych z wykorzystaniem metod elementów skończonych. | 2 |
| | | Suma: 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
- N2. praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
- N3. eksperyment laboratoryjny
- N4. przygotowanie sprawozdania
- N5. 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_W03 | kolokwium zaliczeniowe |
| P = F1 | | |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Laboratorium) | | |
|--|--|--|
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| F1 | PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03 | Ocena przygotowania i realizacji zadań laboratoryjnych, odpowiedzi ustne, opcjonalnie - pisemne sprawozdania z realizacji zadań laboratoryjnych. |
| P = F1 | | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|--|
| <p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A.N. Natali, Dental biomechanics, Taylor and Francis, 2003 2. R. Nanda, Biomechanika i estetyka w ortodoncji, Czelej, 2009 3. T. Rakosi, T.M. Graber, G. Śmiech-Słomkowska, Leczenie ortodontyczne i ortopedyczne wad zębowo-twarzowych, Czelej, Łódź, 2011 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Komorowska, Materiały i techniki ortodontyczne, Warszawa 2009 2. Materiały ortodontyczne w ujęciu naukowym i klinicznym, Czelej, Lublin 2003 3. Journal of Dental Biomechanics |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---|
| dr inż. Agnieszka Szust email: agnieszka.szust@pwr.edu.pl |

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Biomechanika stomatologiczna**

Name in English: **Dental Biomechanics**

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: **BIM041046**

Group of courses: **no**

| | Lecture | Classes | Laboratory | Project | Seminar |
|---|----------------------|---------|----------------------|---------|---------|
| Number of hours of organized classes in University (ZZU) | 30 | | 15 | | |
| Number of hours of total student workload (CNPS) | 60 | | 60 | | |
| Form of crediting | Crediting with grade | | Crediting with grade | | |
| Group of courses | | | | | |
| Number of ECTS points | 2 | | 2 | | |
| including number of ECTS points for practical (P) classes | | | 2 | | |
| including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes | 1.2 | | 1.4 | | |

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Student has knowledge of biomaterials. He is able to characterize biological, structural and mechanical properties, of various biomaterials used in medicine.
2. Student has established knowledge of the biomechanical engineering issues.
3. Student has a basic knowledge of human organs from the point of view of physiology, mechanics and pathomechanics of human load-bearing structures.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Student get a knowledge of basic dental biomechanics issues: including the construction, function and biomechanics of the masticatory system.
- C2. Student get a basic knowledge of the biomechanical analysis of dental treatment (including orthodontics), biomechanical aspects of cooperation with dental filling, bite correction, biomechanical principles for the construction of dentures and dental implants biomechanics.
- C3. Mastering the practical principles of experimental research in the field of dental biomechanics.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

- PEK_W01 - Student get a knowledge of the construction, operation and biomechanics of the masticatory system.
- PEK_W02 - Get a basic knowledge of dental treatments and technical resources used in this treatment.
- PEK_W03 - Student has ordered knowledge of the applications of biomechanics in the analysis techniques and the effects of treatment of the human masticatory system.

II. Relating to skills:

- PEK_U01 - Student is able to analyze the mechanical properties of selected tissues of masticatory system.
- PEK_U02 - Student is able to analyze the characteristics of the implants, dentures and plates for fixation for fractures of the mandible.
- PEK_U03 - Student is able to carry out the measurements using different methods to analyze orthodontic systems and the impact of fill material shrinkage strain on the state of the tooth.

III. Relating to social competences:

- PEK_K01 - Student is able to interpret the results of the experiments.
- PEK_K02 - Student can work on tasks independently and in groups.
- PEK_K03 - Student is aware of the need for continuous training and learning.

PROGRAM CONTENT

| Form of classes – Lecture | | Number of hours |
|---------------------------|--|-----------------|
| Lec1 | Structure and function of masticatory system. Basic concepts and terminology in the field of dental biomechanics. Basic biomechanics of the masticatory apparatus. The most significant developments in dental biomechanics. | 2 |
| Lec2 | Biomechanical characteristics of enamel, dentin, periodontal and spongy tissue of the jaw bone. The loads acting on individual teeth and jaw bones. Biomaterials used in dentistry. | 2 |
| Lec3 | Biomechanics of temporomandibular joint. | 2 |
| Lec4 | Basic and advanced input methods of dental fillings. Biomechanics of treatment with the contribution of root. | 2 |
| Lec5 | The basic procedure for treatment in orthodontics. | 2 |
| Lec6 | Basic and advanced design methods of dental implants. Evaluation of strength and functionality of prostheses and implants. | 2 |

| | | |
|------------------------------|--|-----------------|
| Lec7 | The basic procedure for treatment with dentures. | 2 |
| Lec8 | Basic and advanced design methods of dentures. Experimental and numerical methods for the analysis of the effects of dental treatment. | 2 |
| Lec9 | Developmental anomalies of stomatognathic system. | 2 |
| Lec10 | The basic procedure for treatment with dental implants. | 2 |
| Lec11 | Treatment of fracture and bone defect of stomatognathic system. | 2 |
| Lec12 | Basics of construction of stabilizers of mandibular fractures. | 2 |
| Lec13 | Visualization of computer aided diagnostic and treatment planning. Some aspects of jaw surgery. | 2 |
| Lec14 | Esthetic stomatology. | 2 |
| Lec15 | Final test | 2 |
| | | Total hours: 30 |
| Form of classes – Laboratory | | Number of hours |
| Lab1 | Introduction to laboratory, safety training. | 1 |
| Lab2 | Investigation of mechanical properties of selected tissues of masticatory system. | 2 |
| Lab3 | Investigation of mechanical properties of stabilizers of mandibular fractures. | 2 |
| Lab4 | Investigation of mechanical properties of dental implants. | 2 |
| Lab5 | Experimental study of the mechanical properties of dental prostheses. | 2 |
| Lab6 | Methods of analysis of orthodontic systems cooperated with the teeth. | 2 |
| Lab7 | Analysis of strain state correlated with the impact of shrinkage of the material filling the tooth. | 2 |
| Lab8 | Analysis of mechanical properties using the finite element method. | 2 |
| | | Total hours: 15 |

| | |
|--|--|
| TEACHING TOOLS USED | |
| N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. self study - self studies and preparation for examination N3. laboratory experiment N4. report preparation N5. 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_W03 | test |
| P = F1 | | |

| EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Laboratory) | | |
|--|--|---|
| Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end)) | Learning outcomes number | Way of evaluating learning outcomes achievement |
| F1 | PEK_U01 - PEK_U03 PEK_K01 - PEK_K03 | Evaluation of preparation and implementation of laboratory tasks, verbal response, optional - a written report of the laboratory tasks. |
| P = F1 | | |

| PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE | |
|---|--|
| <p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A.N. Natali, Dental biomechanics, Taylor and Francis, 2003 2. R. Nanda, Biomechanika i estetyka w ortodoncji, Czelej, 2009 3. T. Rakosi, T.M. Graber, G. Śmiech-Słomkowska, Leczenie ortodontyczne i ortopedyczne wad zębowo-twarzowych, Czelej, Łódź, 2011 <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Komorowska, Materiały i techniki ortodontyczne, Warszawa 2009 2. Materiały ortodontyczne w ujęciu naukowym i klinicznym, Czelej, Lublin 2003 3. Journal of Dental Biomechanics | |

| SUBJECT SUPERVISOR |
|---|
| dr inż. Agnieszka Szust email: agnieszka.szust@pwr.edu.pl |