

PRZEDMIOTY SPECJALISTYCZNE W RAMACH SPECJALNOŚCI

				semestr			
				IV	V	VI	VII
English in biomedical engineering	30	W0	C30	L0	•		
<i>Pojęcia i terminy stosowane w programach do wspomaganie obliczeń inżynierskich. Terminologia stosowana w obszarze nauk bioinżynierskich</i>							
Szybkie prototypowanie	30	W4	C0	L26	•		
<i>Zastosowanie systemów CAx w procesach projektowania i opracowywania produktu. Projektowanie z wykorzystaniem szybkiego prototypowania. Zagadnienia inżynierii odwrotnej i techniki Rapidprototyping.</i>							
Wstęp do modelowania układów biomechanicznych	30	W6	C0	L24	•		
<i>Podstawy teoretyczne metody układów wieloczłonowych. Charakterystyka środowiska do symulacji multibody. Podstawy projektowania i modelowania w środowisku oprogramowania multibody. Podstawowe narzędzia, operacje i opcje dostępnych w oprogramowaniu multibody.</i>							
Wstęp do projektowania w biomechanice	30	W10	C16	L20	•		
<i>Podstawy projektowania urządzeń biomedycznych, sprzętu rehabilitacyjnego oraz wspomagających, wykorzystanie podstawowych i zaawansowanych narzędzi CAD. Nauka modułów dodatkowych wspierających prace koncepcyjne i inżynierskie na poszczególnych etapach powstawania produktu. Automatyzacja pracy i przygotowanie dokumentacji</i>							
Analiza ruchu człowieka	40	W20	C0	L20	•		
<i>Metody pomiarowe oraz urządzenia stosowane w biomechanice ruchu człowieka. Analiza kinematyki ruchu człowieka z wykorzystaniem systemów bezdotykowych</i>							
Biomateriały konstrukcyjne i funkcjonalne	36	W18	C0	L18	•		
<i>Wiadomości wprowadzające, przepisy i normy FDA. Klasyfikacja materiałów stosowanych w bioinżynierii. Materiały metaliczne. Materiały polimerowe, ceramiczne, kompozytowe. Nanomateriały. Biozgodność i biotolerancja. Metody wytwarzania i kontroli materiałów</i>							
Mechanika techniczna 2	24	W12	C12	L0	•		
<i>Ruch swobodny punktu materialnego. Ruch nieswobodny punktu materialnego. Ruch układu punktów materialnych. Charakterystyki geometryczno-masowe ciał sztywnych. Ruch obrotowy ciała sztywnego. Ruch płaski ciała sztywnego i mechanizmów.</i>							
Teoria maszyn i mechanizmów	30	W14	C16	L0	•		
<i>Pojęcia podstawowe. Przegląd rodzajów mechanizmów. Zastosowanie metod graficznych do analizy kinematycznej oraz metod analitycznych i numerycznych do analizy kinematycznej i dynamicznej. Problemy projektowania mechanizmów dźwigniowych czteroczłonowych. Kinematyka manipulatorów. Problemy dynamiki w mechanizmach dźwigniowych.</i>							
Wstęp do modelowania numerycznego w biomechanice	36	W16	C0	L20	•		
<i>Wprowadzenie do teorii sprężystości. Opis stanu odkształcenia i naprężenia. Analiza energetyczna. Wprowadzenie do MES. Algorytm analizy numerycznej. Liniowa analiza numeryczna MES. Nieliniowa analiza numeryczna MES.</i>							
Wstęp do modelowania sprzętu rehabilitacyjnego	30	W14	C0	L16	•		
<i>Podstawy i zasady tworzenia modeli numerycznych w systemach MES. Nauka podstawowych narzędzi, operacji i opcji dostępnych w oprogramowaniu MES. Proces przygotowania geometrii oraz definicji modeli numerycznych</i>							
Wstęp do do modelowania i symulacji urazów człowieka	30	W14	C0	L16	•		
<i>Podstawy MES w zakresie dynamicznym. Algorytm analizy nieliniowej dynamicznej. Podstawy i zasady tworzenia modeli obliczeniowych w systemach MES do analiz dynamicznych. Charakterystyka metod modelowania, symulacji i analizy powstawania wybranych urazów u człowieka</i>							
Biomechanika rehabilitacyjna	40	W20	C0	L20	•		
<i>Historia i definicja biomechaniki. Podstawowe pojęcia. Fizjologia i anatomia człowieka. Układy biomechaniczne. Własności tkanek. Biomechanika w sporcie. Biomechanika – wybrane zagadnienia</i>							
Biomechatronika 1	50	W24	C0	L26	•		
<i>Wstęp do mechatroniki i biomechatroniki. Podstawowe pojęcia. Sterowanie układami mechatronicznymi. Sterowanie układami biomechatronicznymi. Układy, ich modelowanie oraz sygnały. Urządzenia wspomagające rehabilitację osób po amputacji kończyn.</i>							
Metody numerycznego modelowania i symulacji urazów człowieka 1	36	W6	C0	L30	•		
<i>MES w ujęciu dynamicznym. Podstawy modelowania zagadnienia kontaktu. Modelowanie wybuchu. Modele numeryczne manekinów oraz człowieka. Parametry biomechaniczne. Modelowanie urazów człowieka.</i>							
Serwomechanizmy i systemy sterowania	30	W14	C0	L16	•		
<i>Podstawowe elementy. Przykłady wykorzystania w bioinżynierii; rodzaje i parametry napędów. Elementy sterujące i pomiarowe serwomechanizmów pneumatycznych i hydraulicznych. Napędy elektryczne prądu stałego. Sposoby sterowania napędami prądu stałego</i>							
Sztuczne narządy i implanty	38	W16	C0	L22	•		
<i>Podstawowe pojęcia. Podział implantów. Technologie wytwarzania implantów z pozostałych materiałów. Sztuczne narządy. Technologie wytwarzania sztucznych narządów. Projektowanie i analiza implantów i narządów sztucznych.</i>							
Urządzenia rehabilitacyjne i projektowanie sprzętu rehabilitacyjnego 1	70	W10	L30	P30	•		
<i>Podstawy konstrukcji urządzeń rehabilitacyjnych. Projektowanie urządzeń rehabilitacyjnych z zastosowaniem systemów CAD. Dokumentacja projektowa z obowiązującymi normami i procedurami.</i>							
Wspomaganie eksperymentalne modelowania numerycznego	40	W16	C0	L24	•		
<i>Podstawy techniki eksperymentalnej: wyznaczanie charakterystyk materiałów niezbędnych do modelowania konstytutywnego materiałów. Badania eksperymentalne w zastosowaniu do walidacji modeli numerycznych.</i>							
Modelowanie i symulacja sprzętu rehabilitacyjnego 1	66	W6	L30	P30	•		
<i>Modelowanie oraz symulacje numeryczne sprzętu rehabilitacyjnego oraz wybranych urządzeń i konstrukcji medycznych. Tworzenie modeli dyskretnych. Zasady modelowania. Zasady upraszczania geometrii.</i>							
Symulacja numeryczna układów biomechanicznych	30	W6	C0	L24	•		
<i>Definicja modeli wielobryłowych, symulacja kinematyki wybranych układów mechanicznych, analiza wyników. Symulowanie pracy mechanizmów i urządzeń oraz wyznaczania na tej podstawie parametrów funkcjonalnych i dynamicznych (tor ruchu, przemieszczenia, prędkości i przyspieszenia).</i>							