

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** 3D modelowanie postaci i otoczenia

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-3MPIO

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Klasyfikuje metody geometrycznej reprezentacji otaczającego nas świata.	W05	4
k_2	Przedstawia poszczególne etapy modelowania postaci i otaczającego świata według metod fotogrametrii cyfrowej.	W10	4
k_3	Przedstawia poszczególne etapy modelowania postaci i otaczającego świata według metod wizji komputerowej.	U18	5
k_4	Komentuje uzyskany model i wyciąga wnioski.	U10	4
k_5	Samodzielnie wyodrębnia informacje z literatury, platformy e-learningowej oraz innych źródeł.	U17	3
k_6	Wyodrębnia informacje z literatury, platformy e-learningowej oraz innych źródeł.	U03	2
k_7	Wykonuje prace indywidualne i zespołowe.	K02	2
k_8	Demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu.	K04	1

3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł zaznajamia studentów z problemem geometrycznego opisu otaczającej nas rzeczywistości. Przedstawia sposób tworzenia modelu znanymi metodami. Omówiona zostaje szczegółowo metoda modelowania zaczerpnięta ze źródeł Fotogrametrycznych i Computer Vision Garego Bradskiego (Intel Lab). W centrum uwagi jest nie tylko sam proces budowania modelu 3D, ale i metody jego wizualizacji, pokrywania bitmapami, czy triangulacji powierzchni. Szczególny nacisk jest położony na nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną, co realizujemy dzięki wprowadzeniu dwóch projektów, podczas których studenci z pomocą prowadzącego napiszą aplikację do modelowania, a następnie z jej pomocą zbudują model i dokonają jego interpretacji. W module rozwijana jest również umiejętność szybkiego wyszukiwania wiedzy i klasyfikowania jej przydatności.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, języki programowania i inżynieria oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Kolokwium	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium badające poziom zrozumienia metod i poszczególnych etapów procesu modelowania.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Kartkówki	Przed zajęciami student rozwiązuje problem, który zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_1, k_2, k_3
k_w_3	Projekty	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta dwa projekty. Jeden polega na opracowaniu modelu dowolnego przedmiotu dowolną metodą, a drugi na wykonaniu kalibracji urządzenia obrazującego.	k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący prowadzi studentów przez proces budowy modelu i analizuje wspólnie z nimi możliwe wyniki. Przedstawia i omawia celowość modelowania chmury punktów. W „burzy mózgów” studenci poszukują właściwej interpretacji uzyskanych wyników. Studenci pracują w 3-4 osobowych grupach. Prowadzący omawia tematykę projektów i udostępnia instrukcje do ich wykonania.	30	Rozległy zakres zagadnienia zobowiązuje studentów do regularnego przygotowywania się na zajęcia, celem aktywnego w nich uczestnictwa. Studenci częściowo samodzielnie wykonują dwa projekty z wykorzystaniem dedykowanego oprogramowania, dokonują opracowania wyników i przesyłają je prowadzącemu.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Akwizycja danych medycznych

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-ADM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu fizyki - fale oraz technik obrazowania medycznego	W22	5
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu akwizycji danych medycznych	W10	2
k_3	wyodrębnia informacje z podręczników, literatury międzynarodowej oraz innych źródeł	W11	1
k_4	wiąże wiedzę z metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań dotyczących akwizycji danych medycznych	U13	5
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki i potrafi wyciągać wnioski	U24	2
k_6	identyfikuje sposoby funkcjonowania i potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy itp.	U25	2
k_7	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	U10	2
k_8	demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	U07	1
k_9	przestrzega zasad etyki zawodowej	K04	1

3. Opis modułu

Opis	<p>Opanowanie materiału z modułu Akwizycja danych medycznych wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych, nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (wzory, procedury, przykłady). Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów liczbowych, a przede wszystkim przez samodzielne rozwiązywanie zadań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.</p>
------	---

<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, materiałoznawstwo, techniki obrazowania medycznego.
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	kolokwia pisemne	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium z zakresu akwizycji danych medycznych. W ramach części teoretycznej student odpowiada na 5 pytań związanych ze sprawdzanym zakresem materiału. W ramach części praktycznej student wykonuje trzy zadania rachunkowe.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	kartkówki	Przed zajęciami student rozwiązuje zadanie rachunkowe, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_2, k_4, k_6
k_w_3	projekty	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie przez studenta projekt z zakresu wybranego procesu akwizycji.	k_2, k_4, k_5, k_6, k_9
k_w_4	burze mózgów	Wykonanie zadania analitycznego, problemu technicznego w grupie 3-4 osobowej w ramach burzy mózgów.	k_4, k_7, k_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący demonstruje proces akwizycji obrazu z wykorzystaniem wybranych urządzeń medycznych. Następnie wspólnie ze studentami analizuje w ramach zadań tablicowych wybrane algorytmy akwizycji obrazu w oparciu o wiedzę przyswojoną podczas wcześniejszych zajęć. Student otrzymuje instrukcje do wykonania projektu.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie literatury do każdych zajęć ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje zadanie projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania analitycznego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza danych i raportowanie

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-ADiR

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Ma wiedzę w zakresie projektowania baz i hurtowni danych przeznaczonych do gromadzenia, przetwarzania i danych biomedycznych uzyskanych w procesie realizacji prac badawczych oraz zasad przygotowania wymaganych raportów.	U26	5
k_2	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod i modeli eksploracji danych.	U04	5
k_3	Ma wiedzę w zakresie funkcjonalności i wymagań technicznych dostępnego oprogramowania hurtowni i eksploracji danych w tym tzw. open-source.	K02	2
k_4	Potrafi opracować model bazy i hurtowni danych oraz formularze raportów.	K06	2
k_5	Potrafi analizować duże zbiory danych biomedycznych implementując proste hurtownie lub wykorzystując dedykowane oprogramowanie. Posiada umiejętność komunikacji skutkującą uzyskaniem informacji o rodzaju i zakresie przetwarzanych danych.	K03	1

3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł ma zapewnić wiedzę i umiejętności niezbędne w procesie analizy danych biomedycznych. Student musi posiadać całościową wiedzę na temat modeli i metod analizy danych, zasad raportowania przy użyciu różnych narzędzi informatycznych. Całość modułu zostanie podzielony na cztery partie dotyczące: rodzajów danych, modeli i metodyk analizy, dostępnych narzędzi informatycznych, raportowania. Każda z nich będzie zawierała część teoretyczną i praktyczną.
<b>Wymagania wstępne</b>	Odkrywanie wiedzy z danych, podstawy baz danych, statystyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Opracowanie	Przygotowanie dokumentacji teoretycznej do analizy danych, przygotowanie projektu raportów.	k_1, k_2, k_3
k_w_2	Sprawozdanie	Część praktyczna to analiza danych biomedycznych z wykorzystaniem wybranych metod i wygenerowanie raportów.	k_4, k_5
k_w_3	Prezentacja	Prezentacja przebiegu prac i uzyskanych wyników.	k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Zespołowe analizowanie i rozwiązywanie przez studentów konkretnych, rzeczywistych sytuacji problemowych pod kierunkiem prowadzącego.	30	Opracowanie dokumentacji wstępnej z określeniem rodzaju i zakresu danych biomedycznych. Opracowanie wzorów raportów. Implementacja lub dostosowanie wybranego narzędzia informatycznego. Wykonanie analizy i opracowanie wyników.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza danych w praktyce

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-ADwP

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna różne sposoby przeprowadzenia preprocesingu danych	W11	2
k_2	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą sposobów analizy i wizualizacji danych temporalnych	W02	3
k_3	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat wyszukiwania wzorców w danych	W11	3
k_4	Potrafi zidentyfikować problemy pojawiające się z danymi rzeczywistymi	U11	3
k_5	Potrafi wykorzystać specyficzne wskaźniki i zależności pomiędzy danymi do ich analizy i interpretacji	U11	5
k_6	Potrafi opracować raport uwzględniający kolejne kroki analizy wybranych danych	U26	5
k_7	Zna podstawowe narzędzia umożliwiające analizę danych finansowych	U05 U07	3 3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci zaznajomieni zostaną z metodami analiz danych rzeczywistych na przykładzie danych finansowych. Poruszane zagadnienia obejmą zagadnienia analizy danych opartych na wskaźnikach technicznych. Ponadto poruszony zostanie problem analizy i wizualizacji danych temporalnych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza na temat programowania, podstawowa wiedza na temat wizualizacji danych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Wykonanie projektu zgodnego z wymogami przedstawionymi na początku zajęć	Studenci otrzymują do wyboru kilka zagadnień związanych z analizą danych. Zadanie obejmować będzie wstępny preprocessing danych, ich analizę, wskazanie metod umożliwiających wykonanie zadania a następnie wykonanie aplikacji. Po wykonaniu aplikacji rezultaty powinny zostać przedstawione w postaci sprawozdania.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Wykonanie zadań częściowych związanych z projektem, który będzie podstawą zaliczenia przedmiotu.	36	Analiza i dobór narzędzi koniecznych do wykonania zadania. Przygotowanie aplikacji zgodnej z założeniami początkowymi a następnie opracowanie sprawozdania.	54	k_w_1



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza i interpretacja danych biomedycznych

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-AiIDB

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna rodzaje danych biomedycznych i ich specyfikę	W02	2
k_2	Zna sposoby analizy różnych typów danych	W05	1
k_3	Zna różne sposoby prezentowania wyników analiz, zna zasady eksploracyjnej analizy danych	U24	5
k_4	Potrafi zadbać o bezpieczeństwo analizowanych danych, potrafi określić prawidłowe wartości przyjmowane przez konkretne dane	U01	2
k_5	Potrafi wykorzystać specyficzne wskaźniki i zależności pomiędzy danymi do ich analizy i interpretacji	U02	2
k_6	Potrafi w sposób czytelny i zrozumiały przygotować raport z analizy danych w zależności od końcowego odbiorcy (laik lub specjalista)	U04	2
k_7	Potrafi krytycznie ocenić swoje kompetencje i w razie potrzeby zwrócić się o pomoc do specjalisty – eksperta formułując swoje oczekiwania odnośnie analizy w sposób adekwatny do specyficznego obszaru działań eksperta.	K02	2
k_8	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	K03	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci poznają zasady stosowane podczas analizy i interpretacji danych biomedycznych. Przypomniane zostaną specyficzne wskaźniki stosowane w biostatystyce. Pokazane zostanie wykorzystanie aplikacji do wspomaganie analizy danych. Na przykładach zostaną zaznajomieni z przykładowymi możliwościami analiz danych biomedycznych ze szczególnym zwróceniem uwagi na fakt, że przyjęte początkowe założenia mogą znacząco wpływać na wynik analizy. W trakcie zajęć studenci będą samodzielnie dokonywać analizy danych oraz ich interpretacji.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Projekt	Prowadzący zajęcia przygotowuje przykładowe dane które będą podlegały analizie i interpretacji. Zadaniem studentów jest ich wykonanie niezbędnych analiz dzięki dobraniu odpowiednich narzędzi (oprogramowania), interpretacja a następnie przedstawienie wyników i poddanie ich dyskusji w grupie.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń pod nadzorem prowadzącego	30	Praca ze wskazaną literaturą	60	k_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza i przetwarzanie obrazów medycznych

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-AiPOM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	odtwarza podstawową wiedzę z zakresu matematyki	W10	4
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w analizie i przetwarzaniu obrazów	W02	1
k_3	klasyfikuje informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących analizy obrazów	U25	3
k_4	rozwiązuje zadania obejmujące podstawowy zakres materiału, wyjaśnia uzyskane wyniki	U26	1
k_5	klasyfikuje istniejące rozwiązania informatyczne: aplikacje, algorytmy itp.	K01	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Materiał modułu Analizy i przetwarzania obrazów medycznych wymaga poznania i zrozumienia podstaw teoretycznych oraz nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się tą wiedzą. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze.</p> <p>Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez analizę przykładowych algorytmów oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. Moduł zatem stanowi swoiste połączenie między wiedzą teoretyczną, ogólnymi przykładami a umiejętnością profilowania wybranych metod (zagadnień) i wiedzy w praktycznym wykorzystaniu.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu matematyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostaną zrealizowane trzy kolokwia dotyczące kolejnych etapów	k_1, k_2, k_4, k_5

		zapoznania z modułem: przekształcenia arytmetyczne i logiczne obrazów, przekształcenia kontekstowe oraz zaawansowane metody analizy i przetwarzania obrazów. Student na wszystkich kolokwium wykonuje praktyczną implementację 4 zadanych algorytmów w środowisku Matlab.	
k_w_2	egzamin	Egzamin w formie pisemnej lub ustnej	k_1, k_2, k_4
k_w_3	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta trzy projekty dotyczące trzech podstawowych działów: przekształceń arytmetycznych i logicznych obrazów, przekształceń kontekstowych oraz zaawansowanych metod analizy i przetwarzania obrazów.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Prezentacja metod analizy i przetwarzania obrazów medycznych w programie Matlab z szczególnym uwzględnieniem ich implementacji w praktyce. Omówienie podstawowych algorytmów analizy i przetwarzania obrazów takich jak binaryzacja z górnym i górnym progiem, dodawanie i odejmowanie obrazów, struktura zapisu obrazów, filtracja filtrami medianowych uśredniającym oraz laplasjanami, erozja, dylatacja oraz operacje otwarcia i domknięcia.	15	Praca studenta, ze wskazaną literaturą do przedmiotu i materiałami z wykładu obejmującymi praktyczną implementację algorytmów oraz niezbędne podstawy teoretyczne. Dotyczy ona samodzielnego przyswojenia wiedzy z zakresu omawianego na wykładzie.	15	k_w_2
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje w praktycznej implementacji algorytmy omówione na wykładach. Studenci samodzielnie rozwiązują zadane problemy w zakresie analizy obrazów medycznych. Na wybranych ćwiczeniach student, pracując w grupach 3-4 osobowych otrzymuje instrukcje do wykonania trzech projektów.	30	Student zobowiązany jest do przygotowania z wiedzy teoretycznej pozyskanej na wykładach oraz ze zgromadzonej literatury. Student w grupie wykonuje trzy zadania projektowe związane z praktyczną implementacją algorytmu w programie Matlab.	30	k_w_1, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-AIPSA

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę o ruchu falowym, filtrach, fali mechanicznej i jej propagacji w ośrodku	W10	1
k_2	wyjaśnia podstawowy przetwarzania sygnałów akustycznych i ich zastosowanie w medycynie	U13	3
k_3	wyodrębnia informacje z literatury specjalistycznej, not katalogowych, dokumentacji urzędów, Internetu itp.	U16	4
k_4	rozwiązuje zadania inżynierskie z przetwarzania sygnałów akustycznych	U25	1
k_5	identyfikuje typowe metody z zakresu analizy sygnałów akustycznych: rejestracja, modelowanie, redukcja zakłóceń i itp.	U24	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych wymaga zrozumienia definicji oraz metodologii z zakresu przedmiotu. Teoretyczne aspekty modułu odwołują się do wiedzy z innych dziedzin, dlatego też konieczne jest kojarzenie informacji i zastosowanie ich w rozwiązywaniu problemów o charakterze inżynierskim. Moduł odnosi się do treści o charakterze numerycznym jak i sprzętowym, dlatego wyszukiwanie informacji i jej weryfikowanie stanowi istotną część zdobywania wiedzy teoretycznej. Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów, samodzielne rozwiązywanie zadań oraz opracowanie wyników uzyskanych z przeprowadzonych analiz numerycznych w Matlabie. Kolejnym etapem w zdobywaniu umiejętności praktycznych jest weryfikowanie opanowanych metodologii przez porównanie z wynikami z rzeczywistych procesów przetwarzania sygnałów akustycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: matematyka, fizyka, języki programowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostaną zrealizowane maksymalnie trzy kolokwia (minimum jedno), w	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

		których sprawdzona zostanie wiedza teoretyczna oraz umiejętność jej zastosowania w praktyce w pakiecie Matlab. Tematyka będzie dotyczyły praktycznej realizacji zadań zaproponowanych przez prowadzącego: analizę sygnałów akustycznych w pakiecie Matlab z narzędziami Signal Processing a także własnymi zaproponowanymi funkcjami.	
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta maksymalnie trzy (minimalnie jeden) projekty związane z analizą sygnałów akustycznych w Matlabie. Projekt będzie dotyczył wybranych zagadnień z zakresu analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych: filtracji sygnałów jednowymiarowych, analizy FFT, wizualizacji pełnych przebiegów sygnałów akustycznych jak też wybranych fragmentów wraz z konwersją danych numerycznych do pakietu Excel.	k_2, k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje zadania z zakresu analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych na stanowiskach komputerowych, a następnie testuje poprawność wykonania przetwarzania sygnału w pakiecie Matlab. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej nabytej na wcześniejszych ćwiczeniach, materiałów zaproponowanych przez prowadzącego.	60	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Analiza złożoności algorytmów

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-AZA

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Ma wiedzę za zakresu metod wyznaczania złożoności obliczeniowej algorytmów, w tym złożoności czasowej, pamięciowej, średniej, pesymistycznej. Zna podstawowe notacje (O, Omega, Teta) dla szacowania rzędu funkcji. Zna i rozumie podstawowe klasy złożoności algorytmów, takie jak wielomianowe (P), wykładnicze (NP-zupełne, NP-trudne).	W01	4
k_2	Ma wiedzę z zakresu metod rozwiązywania równań rekurencyjnych.	W12	2
k_3	Ma wiedzę z zakresu podstawowych paradygmatów konstruowania algorytmów, takich jak „dziel i zwyciężaj” oraz programowania dynamicznego. Zna i rozumie podstawy działania oraz wady i zalety algorytmów konstruowanych za pomocą wymienionych paradygmatów. Potrafi podać przykłady algorytmów opartych na poszczególnych paradygmatach.	W13	2
k_4	Potrafi wyznaczyć złożoności pesymistyczne i średnie (czasowe i pamięciowe) zadanych, niebanalnych algorytmów. Potrafi porównać grupę algorytmów przeznaczonych do rozwiązania wybranego problemu, wybrać algorytm najlepszy oraz odrzucić algorytmy wymagających zbyt dużych zasobów komputera niezbędnych do ich wykonania.	U24	3
k_5	Potrafi wyznaczyć złożoność obliczeniową algorytmów rekurencyjnych i zapisać ich złożoność w postaci równania rekurencyjnego. Potrafi rozwiązywać proste równania rekurencyjne.	U21	3
k_6	Potrafi dokonać oceny przyjętych rozwiązań algorytmicznych oraz założonych struktur danych w systemie informatycznym o małej i średniej złożoności. Ma umiejętność wskazania zalet i wad przyjętych rozwiązań.	U01	2
k_7	Ma świadomość znacznego wpływu cech algorytmów (złożoności, poprawności), na podstawie których zbudowane są elementy składowe (moduły, funkcje, procedury) większych systemów programowych na końcową sprawność, poprawność działania i bezpieczeństwo tych systemów. Potrafi planować i realizować terminowo różne zadania.	U25	2

3. Opis modułu

Opis	Celem jest wprowadzenie słuchacza w zagadnienia związane z analizą algorytmów. Prezentowane są zagadnienia złożoności obliczeniowej ze
------	--

	szczególnym uwzględnieniem równań rekurencyjnych oraz paradygmaty konstruowania algorytmów („dziel i zwyciężaj”, programowanie dynamiczne).
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawy matematyki dyskretnej, podstawy algorytmów i złożoności oraz podstawy programowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Sprawozdania	Rozwiązanie przez studentów zadań przydzielonych na laboratorium i przesłanie w formie sprawozdania w określonym terminie	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. Rozwiązywanie zadań z treścią.	15	Samodzielne rozwiązywanie zadań; Przygotowanie sprawozdań z rozwiązanymi zadaniami w wersji elektronicznej i przesłanie ich w wyznaczonym terminie.	15	k_w_1



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Anatomia i fizjologia

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-AiF

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Stosuje podstawowe nazewnictwo z zakresu anatomii i fizjologii	W05	5
k_2	Zna budowę ciała ludzkiego obejmującą mikro i makroanatomie w zakresie umożliwiającym zrozumienie czynności poszczególnych narządów i układów oraz mechanizmów regulacyjnych, zapewniających homeostazę	U13	2
k_3	Określa położenie topograficzne narządów, rozpoznaje zdjęcia sekcyjne, zdjęcia rtg	U17	2
k_4	Wykorzystuje wiedzę z zakresu fizjologii i anatomii do zrozumienia istoty badań diagnostycznych oraz metod terapeutycznych wymagających zastosowania zdobyczy nauk technicznych	U01	2
k_5	Podjeżdżuje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	K04	2
k_6	Wyodrębnia informacje z literatury	K06	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu ma na celu zrozumienie i posługiwanie się wiedzą teoretyczną pozwalającą poznać budowę i funkcjonowanie organizmu człowieka. Wiedza ta pozwoli zrozumieć istotę badań diagnostycznych oraz metod terapeutycznych wymagających zastosowania zdobyczy nauk technicznych. Przystwojenie i zrozumienie pojęć związanych z przedmiotem umożliwi również zwiększenie kontroli nad własnym zdrowiem, jego poprawę i utrzymanie. Umiejętności praktyczne nabywane są poprzez rozwiązywanie testów i zadań problemowych jak również wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych. Studiowanie modułu umożliwi wskazanie literatury w której można znaleźć szczegółowe informacje dotyczące realizowanych zagadnień.
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	egzamin	Egzamin pisemny podsumowujący zdobytą wiedzę podczas zajęć laboratoryjnych	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_2	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostanie zrealizowanych 13 kolokwium z tematów: biologia komórki i przemiana materii, anatomia ogólna, bierny i czynny układ ruchu, krew, układ krążenia, układ oddechowy, układ pokarmowy, układ nerwowy, układ rozrodczy, układ moczowy, układ wydzielania wewnętrznego, narządy zmysłów, układ powłokowy. Weryfikacja efektów kształcenia studenta w formie testu wyboru i/lub testu uzupełnień	k_1, k_2
k_w_3	burza mózgów	Określenie położenia topograficznego narządów, rozpoznawanie zdjęć sekcyjnych i rtg, wykonanie prób czynnościowych, merytoryczna dyskusja, rozwiązywanie testów i zadań problemowych w grupie 4 osobowej	k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	wykład dotyczący budowy i funkcji ciała ludzkiego z zastosowaniem metod multimedialnych, wykorzystanie modeli anatomicznych	15	samodzielne studiowanie literatury tematu	75	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	ćwiczenia praktyczne z wykorzystaniem sprzętu diagnostycznego, plansz, atlasów anatomicznych, modeli narządów i układów anatomicznych, zdjęć sekcyjnych i zdjęć rtg połączone z merytoryczną dyskusją, rozwiązywaniem testów i zadań problemowych	30	samodzielne studiowanie literatury tematu	30	k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Automatyka i robotyka

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-AiR

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wyodrębnia informacje z literatury specjalistycznej, not katalogowych, Internetu oraz innych źródeł	W16	5
k_2	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu sensoryki, metrologii, algorytmów i programowania	W08	3
k_3	wyjaśnia podstawowy regulacji i sterowania, programowalnych systemów sterowania oraz robotyki	W09	2
k_4	rozwiązuje zadania inżynierskie z układów automatyki i robotyki	U12	5
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki i wyciąga z nich wnioski	U23	4
k_6	identyfikuje typowe rozwiązania z automatyki i robotyki: sensory, układy oraz metody regulacji i sterowania, roboty itp.	U20	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Automatyka i robotyka wymaga przyswojenia i zrozumienia definicji oraz metodologii z zakresu przedmiotu. Automatyka jest dziedziną interdyscyplinarną, więc wymaga kojarzenia informacji zdobytych w trakcie wcześniejszej edukacji. Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów, samodzielne rozwiązywanie zadań oraz opracowanie wyników uzyskanych z pomiarów układów rzeczywistych lub symulowanych numerycznie. Studiowanie modułu wymaga inżynierskiego zastosowania wiedzy teoretycznej do praktycznych aplikacji sterowania automatycznego oraz zweryfikowania uzyskanych wyników.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany co najmniej jeden projekt na podstawie wytycznych	k_2, k_4, k_5, k_6

		otrzymanych od prowadzącego zajęcia. Projekt dotyczył będzie praktycznego wykorzystania wiedzy i umiejętności z zakresu sterowania realizowany z wykorzystaniem sterowników lub symulatorów komputerowych.	
k_w_2	Kolokwium	W ramach modułu zostanie zrealizowane co najmniej jedno kolokwium, w ramach którego student rozwiązywał będzie zadania problemowe z zakresu sterowania automatycznego. Kolokwium realizowane będzie w postaci tradycyjnej lub z wykorzystaniem stanowisk laboratoryjnych.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_3	Burza mózgów	Wykonanie zadania polegającego na rozwiązaniu prostego problemu technicznego w grupach kilkuosobowych.	k_4, k_5

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje zadania tablicowe, symulacje komputerowe układów sterowania, ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach dydaktycznych w oparciu o wiedzę przekazaną przez prowadzącego oraz pozyskaną samodzielnie przez studentów z literatury. Studenci po podzieleniu na grupy kilkuosobowe rozwiązują proste zadanie inżynierskie w ramach burzy mózgów – projekt układu sterowania automatycznego. Student otrzymuje wytyczne do wykonania projektu z zakresu sterowania automatycznego.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie podanej literatury, materiałów zaproponowanych przez prowadzącego lub innych źródeł do każdego z zajęć laboratoryjnych. Student samodzielnie przyswaja wiedzę z zakresu podstawowych definicji określonych w module. Student samodzielnie wykonuje zadanie projektowe z wykorzystaniem komputera, dedykowanego oprogramowania, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu i prezentuje wyniki.	75	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bazy biomedyczne

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-BB

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wymienia przykłady baz biomedycznych	W12	2
k_2	wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu baz biomedycznych	W14	1
k_3	analizuje zawartość baz biomedycznych	U26	5
k_4	prezentuje potrzebną informację biomedyczną w bazach	U01	2
k_5	tworzy raporty na podstawie baz danych biomedycznych	U07	2
k_6	proponuje wykorzystanie informacji gromadzonych w bazach biomedycznych do wspomaganie działania innych usług medycznych	K03	1
k_7	przestrzega zasad etyki zawodowej	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Realizacja modułu wymaga omówienia w części teoretycznej podstawowych zagadnień związanych z bazami biomedycznymi. Celem praktycznym jest zapoznanie studentów z wybranymi bazami biomedycznymi, podstawami wyszukiwania informacji biomedycznej w bazach specjalistycznych i możliwościami wykorzystania informacji gromadzonych w bazach biomedycznych do wspomaganie działania innych usług medycznych, zwłaszcza w zakresie obrazowania medycznego.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowe wiadomości z baz danych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	laboratorium	Prowadzący przedstawia podstawowe zagadnienia. Student wyszukuje w wybranych bazach biomedycznych, tworzy raporty z wyszukiwań. Metody dydaktyczne: opis, metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący przedstawia podstawowe zagadnienia. Student wyszukuje w wybranych bazach biomedycznych, tworzy raporty z wyszukiwań. Metody dydaktyczne: opis, metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe.	30	Student przygotowując się do zajęć i testu praktycznego uzupełnia wiedzę i ćwiczy wyszukiwanie w bazach biomedycznych, tworzenie raportów oraz szuka możliwości wykorzystania informacji z baz do wspomaganie działania innych usług medycznych, zwłaszcza w zakresie obrazowania medycznego.	30	k_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bazy biomedyczne

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-BB

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wymienia przykłady baz biomedycznych	W12	1
k_2	wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu baz biomedycznych	W14	1
k_3	analizuje zawartość baz biomedycznych	U26	5
k_4	prezentuje potrzebną informację biomedyczną w bazach	U01	1
k_5	tworzy raporty na podstawie bazy danych biomedycznych	U07	1
k_6	proponuje wykorzystanie informacji gromadzonych w bazach biomedycznych do wspomaganie działania innych usług medycznych	K03	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Realizacja modułu wymaga omówienia w części teoretycznej podstawowych zagadnień związanych z bazami biomedycznymi. Celem praktycznym jest zapoznanie studentów z wybranymi bazami biomedycznymi, podstawami wyszukiwania informacji biomedycznej w bazach specjalistycznych i możliwościami wykorzystanie informacji gromadzonych w bazach biomedycznych do wspomaganie działania innych usług medycznych, zwłaszcza w zakresie telemedycyny i szpitalnych systemów informatycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowe wiadomości z baz danych i serwisów internetowych dla biomedycyny.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium z podstawowych zagadnień z zakresu	k_1, k_2, k_3

		baz biomedycznych.	
k_w_2	test praktyczny	W ramach części praktycznej student wykonuje test praktyczny polegający na wyszukiwaniu w bazach biomedycznych i tworzeniu raportów.	k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący przedstawia podstawowe zagadnienia. Student wyszukuje w wybranych bazach biomedycznych, tworzy raporty wyszukiwań. Metody dydaktyczne: opis, metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe.	30	Student przygotowując się do zajęć i testu praktycznego uzupełnia wiedzę i ćwiczy wyszukiwanie w bazach biomedycznych, tworzenie raportów oraz szuka możliwości wykorzystania informacji z baz do wspomaganie działania innych usług medycznych, zwłaszcza w zakresie telemedycyny i szpitalnych systemów informatycznych.	60	k_w_1, k_w_2



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bazy danych

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-BD

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Elementy modelowania baz danych. Rozumie ich znaczenie. Zna najważniejsze typy powiązań.	W11	4
k_2	Korzystając z właściwego oprogramowania potrafi zaimplementować system bazy danych. Poznaje mechanizmy SQL-owe do korzystania z bazy danych. Poznaje organizację relacyjną bazy danych. Poznaje organizację obiektową bazy danych.	U26	5
k_3	Poznaje wybrane rozwiązania w dziedzinie baz danych. Umie poszukiwać i określać związki między danymi.	U11	3
k_4	Nabiera umiejętności wyrażenia swoich oczekiwań do bazy danych. Potrafi adoptować się do zadanej organizacji relacyjno-obiektowej.	U07	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Przedmiot zmierza do praktycznego oswojenia studenta z podstawowym narzędziem informatycznym we współczesnym świecie jakim są bazy danych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Umiejętność algorytmizacji problemów

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Zaliczenie wykładu	Praca opisowa dotycząca rozwinięcia wybranych zagadnień omawianych na wykładzie.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Projekt	Studenci tworzą indywidualne projekty baz danych dla określonych założeń uwarunkowań zewnętrznych.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_3	Praca kontrolna	Praca weryfikująca umiejętności korzystania z aplikacji bazodanowych.	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem środków audiowizualnych w formie prezentacji.	15	Analiza przedstawionych materiałów. Praca z literaturą.	45	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Praktyczna realizacja poznanych zagadnień	30	Studenci indywidualnie i w sekcjach wykonują zleczone zadania	30	k_w_2, k_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Bezpieczeństwo pracy i ergonomia

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-BPIE

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	zna podstawowe zasady z zakresu prawnych aspektów bhp	W23	3
k_2	ma podstawową wiedzę z zakresu ergonomii	W23	3
k_3	stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i umiejętnie wykorzystuje przepisy regulujące warunki pracy z zakresu inżynierii biomedycznej	U19	3
k_4	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K05	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Realizacja modułu wymaga omówienia podstawowych aktów prawnych: Kodeksu pracy i rozporządzenia ministra pracy i polityki socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz wprowadzenia do zasad ergonomii; umiejętności praktycznych nabywa się przez zapoznanie się z interaktywnymi narzędziami i bazami online udostępnianymi przez instytucje zajmujące się ergonomią i bhp
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak wymagań

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostanie przeprowadzone jedno kolokwium, składające się z 2 pytań dot. ergonomii oraz 4 pytań dot. bhp.	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Prowadzący dokonuje wprowadzenia w zagadnienia bhp i ergonomii, wskazuje i analizuje zagadnienia ich prawnej ochrony, a następnie zapoznaje studentów z systemem ochrony pracy w Polsce oraz wspomagającymi go bazami danych a także tworzeniem ergonomicznych stanowisk pracy na przykładzie stanowiska komputerowego.	15	Praca, z wybraną literaturą przedmiotu i bazami danych udostępnianymi przez Ministerstwo Pracy i Polityki Socjalnej oraz instytucje zajmujące się ergonomią.	15	k_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biomateriały

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-B

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	zrozumienie problemów związanych z biogodnością materiałów implantacyjnych – badania „in vivo” i „in vitro”, poznanie wzajemnego oddziaływania pomiędzy tkanką a implantem, odpowiedź organizmu na wszczep, zrozumienie zagadnień odporności na korozję w aspekcie zastosowań medycznych	W07	5
k_2	umiejętność analizy wymagań dotyczących struktury i wynikających z niej właściwości biomateriałów metalicznych, poznanie specyfiki biomateriałów ceramicznych,	U17	5
k_3	poznanie specyfiki różnorodnych biomateriałów ceramicznych, polimerowych, węglowych i kompozytów stosowanych w medycynie	U08	2
k_4	umiejętność doboru odpowiednich biomateriałów dla konkretnych zastosowań w medycynie.	K02	3
k_5	umiejętność porozumienia pomiędzy inżynierem biomateriałów a personelem medycznym.	K04	2

3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł Biomateriały ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w specyficznych właściwościach i strukturze materiałów metalicznych, ceramicznych, polimerowych i węglowych a także kompozytów do zastosowań w medycynie. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać umiejętności doboru odpowiednich materiałów do danych zastosowań, kształtowania ich właściwości poprzez dobór składu chemicznego i fazowego, zastosowanie odpowiedniej obróbki termomechanicznej a także modyfikacji powierzchni.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, krystalografii, nauki o materiałach, metod badań materiałów

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte laboratoria	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytych umiejętności dobierania biomateriału do zastosowań, określania biotolerancji, badania właściwości mechanicznych i fizycznych.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_3	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego (laboratorium)	k_1, k_2
k_w_4	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów kształtowania struktury i powiązania z właściwościami materiałów dla medycyny poprzez poprawne formułowanie wniosków	k_3, k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury różnorodnych materiałów do zastosowań w medycynie, a także ich specyficznych właściwości i możliwości ich kształtowania. Podane zostaną informacje na temat regulacji prawnych i aspektów etycznych w badaniach na zwierzętach.	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	50	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu struktury, składu chemicznego i fazowego, określenie istotnych właściwości biomateriałów. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	45	k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biomechanical engineering

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-BI

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Opisuje mechaniczne i fizyczne właściwości struktur kostno stawowych człowieka oraz podstawy wytrzymałości materiałów tkankowych	W06	5
k_2	Rozpoznaje stabilizatory stosowane w leczeniu chorób kręgosłupa	W05	3
k_3	Wyjaśnia wybrane zagadnienia z biomechaniki i anatomii stawów: biodrowego, kolanowego, naprężeń i odkształceń w tych stawach oraz alloplastyki stawów	W07	3
k_4	Charakteryzuje konstrukcje zewnętrznych stabilizatorów kości długich	U17	4
k_5	Rozpoznaje metody doświadczalne biomechaniki	U08	3
k_6	Wymyśla rozwiązanie zadanych mu problemów biomechaniki ruchu ciała człowieka	U03	2
k_7	Przestrzega zasad etyki zawodowej	K04	2
k_8	Potrafi organizować proces samokształcenia	K01	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu biomechanika inżynierska wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych, nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (wzory, procedury, przykłady). Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów liczbowych, a przede wszystkim przez samodzielne rozwiązywanie zagadnień problemowych w ramach laboratorium. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia z modułu mechanika i wytrzymałość materiałów.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostanie zrealizowane jedno kolokwium na koniec semestru	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	odpowiedź ustna	Przed każdymi ćwiczeniami student może zostać poproszony o odpowiedzi na zadane przez prowadzącego pytania, sprawdzające przygotowanie do wykonania ćwiczenia w laboratorium.	k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_3	sprawozdanie	Po zakończonych ćwiczeniach laboratoryjnych student zobowiązany jest do przesłania sprawozdania w formie elektronicznej do oceny, na platformę e learningową.	k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_4	egzamin pisemny	W ramach egzaminu student będzie zobowiązany do rozwiązywania testu z zakresu wiedzy teoretycznej	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Student wykonuje ćwiczenia laboratoryjne pod nadzorem i z pomocą prowadzącego.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i materiałów wskazanych przez prowadzącego	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3
k_fs_2	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień biomechaniki.	15		15	k_w_4



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Biomedycyna w językach informacyjno-wyszukiwawczych

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-BwJIW

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	definiuje podstawowe pojęcia z zakresu języków informacyjno-wyszukiwawczych	W12	5
k_2	opisuje poszczególne rodzaje języków informacyjno-wyszukiwawczych	W21	4
k_3	klasyfikuje źródła informacji biomedycznej	W14	3
k_4	buduje słowniki języków informacyjno-wyszukiwawczych	U26	2
k_5	organizuje informację biomedyczną w językach informacyjno-wyszukiwawczych	U07	1
k_6	proponuje zastosowanie słowników języków informacyjno-wyszukiwawczych z zakresu informacji biomedycznej do budowy specjalistycznych portali biomedycznych	U01	1
k_7	odpowiednio określa priorytety wykonywania zadania	K03	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Realizacja modułu wymaga omówienia w części teoretycznej zagadnień związanych ze źródłami informacji biomedycznej i językami informacyjno-wyszukiwawczymi. Celem praktycznym jest zapoznanie studentów z aspektami organizacji wiedzy biomedycznej – reprezentacją informacji biomedycznej w słownikach języków informacyjno-wyszukiwawczych, wykorzystaniem języków informacyjno-wyszukiwawczych do budowy portali biomedycznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Serwisy internetowe dla biomedycyny.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium z podstawowych zagadnień z zakresu języków informacyjno-wyszukiwawczych i źródeł informacji biomedycznej.	k_1, k_2, k_3
k_w_2	kartkówki	Przed zajęciami student pisze kartkówki z przygotowania do ćwiczeń w zakresie poszczególnych języków informacyjno-wyszukiwawczych.	k_2
k_w_3	projekty	W ramach modułu zostaną zrealizowane przez studentów pracujących w grupach dwa projekty. Jeden polegający na budowie słownika z zakresu biomedycyny w wybranym języku informacyjno-wyszukiwawczym, drugi przedstawiający propozycję modelu rozszerzenia istniejących słowników języków informacyjno-wyszukiwawczych w zakresie biomedycyny.	k_4, k_5, k_7
k_w_4	burza mózgów	Wykonanie w grupach zadania polegającego na przedstawieniu propozycji zastosowania słowników języków informacyjno-wyszukiwawczych z zakresu informacji biomedycznej do budowy specjalistycznych portali biomedycznych.	k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład dotyczy zagadnień z zakresu języków informacyjno-wyszukiwawczych i źródeł informacji biomedycznej. Metody dydaktyczne: wykład informacyjny, wykład problemowy.	15	Praca, z wybraną literaturą przedmiotu, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień.	15	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Student buduje biomedyczne słowniki języków informacyjno-wyszukiwawczych i aktualizuje modele reprezentacji informacji biomedycznej w istniejących słownikach. Metody dydaktyczne: metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe, burza mózgów. Student otrzymuje instrukcje do wykonania dwóch projektów. Metoda podająca objaśnienie zadania, burza mózgów.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym do zajęć ćwiczeniowych z wiedzy teoretycznej. Studenci w grupach wykonują dwa zadania projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania użytkowego, a następnie przygotowują sprawozdania z wykonania projektów.	60	k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Chemia ogólna z elementami biochemii

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-COzEB

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Poznanie wiadomości z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej i podstaw chemii organicznej jako wprowadzenie do biochemii – poznanie istoty różnicy reakcji związków nieorganicznych i organicznych a przez to możliwości kształtowania właściwości materiałów.	W04	5
k_10	Wykształcenie potrzeby stałego aktualizowania wiedzy kierunkowej	U02	1
k_2	Zrozumienie zależności pomiędzy budową atomową pierwiastków, ich położeniem w układzie okresowym, rodzajem wiązań chemicznych a potencjalnymi właściwościami utworzonych materiałów biomedycznych – materiałów ceramicznych, polimerowych i metalicznych.	W07	5
k_3	Znajomość klas związków nieorganicznych i organicznych	U08	3
k_4	umiejętność stosowania poprawnej nomenklatury związków nieorganicznych i organicznych oraz przedstawienia ich budowy	U19	2
k_5	Umiejętność analizy właściwości związków nieorganicznych i organicznych w odniesieniu do materiałów inżynierskich o określonych właściwościach mechanicznych, elektrycznych, magnetycznych, optycznych – substancje nieorganiczne: materiały ceramiczne jonowe i kowalencyjne, metale i stopy metaliczne – substancje organiczne: różnego typu polimery otrzymane z określonych związków organicznych.	U24	2
k_6	Świadomość potrzeby odpowiedniego doboru jakościowego i ilościowego składu chemicznego materiału w celu syntezy materiałów inżynierskich o biomedycznych właściwościach.	K07	2
k_7	Poznanie problematyki dotyczącej roli węglowodanów, aminokwasów, białek, tłuszczów, kwasów nukleinowych, witamin i innych związków w procesach zachodzących w organizmach żywych	W04	5
k_8	Poznanie zasad podstawowych technik stosowanych w badaniach biochemicznych	W05	1
k_9	Opanowanie umiejętności posługiwania się technikami badawczymi i sprzętem laboratoryjnym stosowanym w badaniach biochemicznych	U08	1

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Moduł Chemia z elementami biochemii pozwala na zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu chemii ogólnej, nieorganicznej i organicznej. Umożliwia to dokonanie właściwego doboru składu chemicznego materiałów w celu uzyskania materiałów o pożądanych właściwościach biomedycznych. Zdobyta wiedza pozwoli na zrozumienie zależności pomiędzy składem chemicznym, strukturą, składem fazowym a określonymi właściwościami użytkowymi materiałów ceramicznych, metalicznych i polimerowych jako biomateriały. Ma również zapewnić studentowi/studentce orientowanie się w problematyce dotyczącej budowy, właściwości i funkcji takich związków jak węglowodany, aminokwasy, białka, tłuszcze, kwasy nukleinowe, witaminy oraz ich roli w procesach zachodzących w organizmach żywych. Ponadto ma umożliwić poznanie podstawowych technik i narzędzi wykorzystywanych we współczesnej diagnostyce laboratoryjnej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest znajomość wiadomości z chemii na poziomie programu liceum ogólnokształcącego.

### 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	k_1, k_10, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	Kolokwium	Weryfikacja wiedzy w oparciu o odbyte ćwiczenia i wskazaną literaturę. Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego	k_1, k_10, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności analizy wyników uzyskanych w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	k_1, k_10, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_w_1	wykład	W ramach wykładu z chemii przedstawiane są podstawowe wiadomości z chemii nieorganicznej i organicznej. Szczególny nacisk kładziony jest na budowę atomów i jej ścisły związek z układem okresowym pierwiastków. Analizowana jest korelacja między stanem elektronów walencyjnych a możliwością tworzenia wiązań chemicznych: jonowych, kowalencyjnych, metalicznych, wodorowych, Van der Waalsa, a w konsekwencji tworzenia podstawowych typów materiałów: ceramiki, polimerów oraz metali stosowanych w medycynie.	30	Praca obejmująca samodzielną analizę i przyswojenie wiedzy przedstawionej w trakcie wykładów, poszerzoną o materiały literaturowe wskazane jako zalecane źródła w odniesieniu do analizowanych zagadnień.	50	k_w_1
k_w_2	laboratorium	Zajęcia laboratoryjne mają na celu opanowanie podstawowych umiejętności	30	Praca z literaturą	20	k_w_2, k_w_3



		wymaganych w laboratorium chemicznym: przygotowania roztworów o odpowiednim stężeniu, wykonaniu reakcji ze związkami nieorganicznymi i organicznymi, wykonaniu prostych analiz jakościowych i ilościowych.				
--	--	--	--	--	--	--

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-CPS

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	rozwiązuje zadania obejmujące zakres przetwarzania sygnałów, programuje i uruchamia programy w pakiecie Matlab	U13	3
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w przetwarzaniu sygnałów	U07	3
k_3	klasyfikuje informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących analizy sygnałów	U20	1
k_4	rozpoznaje i klasyfikuje sygnały, oblicza i interpretuje parametry sygnałów dyskretnych, uzasadnia uzyskane wyniki	W02	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Materiał modułu Cyfrowe przetwarzanie sygnałów wymaga poznania i zrozumienia podstaw teoretycznych oraz nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się tą wiedzą. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze.</p> <p>Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez analizę przykładowych algorytmów oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. Moduł zatem stanowi swoiste połączenie między wiedzą teoretyczną, ogólnymi przykładami a umiejętnością profilowania wybranych metod (zagadnień) i wiedzy w praktycznym wykorzystaniu.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu matematyka i fizyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostaną zrealizowane maksymalnie trzy kolokwia (minimum jedno) dotyczące kolejnych etapów zapoznania z modułem:	k_1, k_2, k_3, k_4

		- definicje, klasyfikacje sygnałów, szeregi Fouriera oraz analizy częstotliwościowe sygnałów, - okna czasowe parametryczne i nieparametryczne oraz filtry - zaawansowane metody analizy częstotliwościowej sygnałów. Student na wszystkich kolokwiach wykonuje praktyczną implementację 4 zadanych algorytmów w środowisku Matlab.	
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta maksymalnie trzy projekty (minimum jeden) dotyczące trzech podstawowych działów: szeregi Fouriera, filtry, oraz zaawansowanej analizy częstotliwościowej.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_3	egzamin	W ramach egzaminu zostanie przeprowadzona weryfikacja wiedzy pozyskanej w ramach modułu. Egzamin będzie przeprowadzony w formie pisemnej przy komputerach.	k_1, k_2, k_3, k_4

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje w praktycznej implementacji algorytmy i metody analizy sygnałów omówione na wykładach. Studenci samodzielnie rozwiązują zadane problemy w zakresie analizy sygnałów w MATLABie. Na wybranych ćwiczeniach student, pracując w grupach 3-4 osobowych otrzymuje instrukcje do wykonania maksymalnie trzech projektów (minimum jednego).	30	Student zobowiązany jest do przygotowania z wiedzy teoretycznej pozyskanej na wykładach oraz ze zgromadzonej literatury.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Digitalizacja i rekonstrukcja 3D w medycynie

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-DiR3DWM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	klasyfikuje metody budowy modeli przestrzennych	W10	5
k_2	przedstawia poszczególne etapy budowy modelu przestrzennego	W13	2
k_3	buduje modele przestrzenne	W02	1
k_4	uzasadnia uzyskane wyniki i wyciąga wnioski	W01	1
k_5	samodzielnie wyodrębnia informacje z literatury, platformy e-learningowej oraz innych źródeł	U25	5
k_6	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	U13	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł wprowadza studentów w bardzo popularny w ostatnim czasie temat rekonstrukcji 3D i generalnie digitalizacji otaczającego nas świata ze szczególnym uwzględnieniem samego człowieka. W centrum uwagi jest nie tylko sam proces budowania modelu 3D, ale i przedstawienie zastosowań w medycynie, jak np. rekonstrukcja kości, chirurgia plastyczna czy diagnostyka. Student powinien swobodnie się poruszać w tematyce metod rekonstrukcji, jak i podstaw teoretycznych. Szczególny nacisk jest położony na nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną, co realizujemy dzięki wprowadzeniu dwóch projektów. W module rozwijana jest również umiejętność szybkiego wyszukiwania wiedzy i klasyfikowania jej przydatności.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, języki programowania i inżynieria oprogramowania.



4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Kolokwium	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium badające poziom zrozumienia metod i poszczególnych etapów rekonstrukcji 3D.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Kartkówka	Przed zajęciami student rozwiązuje zadanie, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_1, k_2, k_3
k_w_3	Projekty	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta dwa projekty. Jeden polega na opracowaniu kalibracji aparatu fotograficznego, a drugi na zbudowaniu pełnego modelu przestrzennego ze zdjęć.	k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący w formie pokazu slajdów oraz tutoringu prowadzi studentów przez proces rekonstrukcji i analizuje wspólnie z nimi możliwe wyniki. W „burzy mózgów” studenci poszukują właściwej interpretacji uzyskanych wyników. Studenci pracują w 3-4 osobowych grupach. Prowadzący omawia ze studentami tematykę projektów. Studenci otrzymują dostęp do instrukcji oraz dodatkowych materiałów.	30	Rozległy zakres zagadnienia zobowiązuje studentów do regularnego przygotowywania się na zajęcia, celem aktywnego w nich uczestnictwa. Student samodzielnie wykonuje dwa projekty z wykorzystaniem dedykowanych aplikacji, dokonuje opracowania wyników i przesyła je mailowo lub na platformę e-learningową.	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Digitalizacja i rekonstrukcja 3D w medycynie

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-DiR3wM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	klasyfikuje metody budowy modeli przestrzennych.	W10	3
k_2	przedstawia poszczególne etapy budowy modelu przestrzennego.	W02	3
k_3	buduje modele przestrzenne.	W01	1
k_4	uzasadnia uzyskane wyniki i wyciąga wnioski.	W13	1
k_5	samodzielnie wyodrębnia informacje z literatury, platformy e-learningowej oraz innych źródeł.	U13	4
k_6	wykonuje prace indywidualne i zespołowe.	U25	1
k_7	demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu.	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł wprowadza studentów w bardzo popularny w ostatnim czasie temat rekonstrukcji 3D i generalnie digitalizacji otaczającego nas świata ze szczególnym uwzględnieniem samego człowieka. W centrum uwagi jest nie tylko sam proces budowania modelu 3D, ale i przedstawienie zastosowań w medycynie, jak np. rekonstrukcja kości, chirurgia plastyczna czy diagnostyka. Student powinien swobodnie się poruszać w tematyce metod rekonstrukcji, jak i podstaw teoretycznych. Szczególny nacisk jest położony na nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną, co realizujemy dzięki wprowadzeniu dwóch projektów. W module rozwijana jest również umiejętność szybkiego wyszukiwania wiedzy i klasyfikowania jej przydatności.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, języki programowania i inżynieria oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Kolokwium	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium badające poziom zrozumienia metod i poszczególnych etapów rekonstrukcji 3D.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Kartkówki	Przed zajęciami student rozwiązuje zadanie rachunkowe, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_1, k_2, k_3
k_w_3	Projekty	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta dwa projekty. Jeden polega na opracowaniu kalibracji aparatu fotograficznego, a drugi na zbudowaniu pełnego modelu przestrzennego ze zdjęć.	k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7
k_w_4	Burze mózgów	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta dwa projekty. Jeden polega na opracowaniu kalibracji aparatu fotograficznego, a drugi na zbudowaniu pełnego modelu przestrzennego ze zdjęć.	k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący prowadzi studentów przez proces rekonstrukcji i analizuje wspólnie z nimi wyniki. W „burzy mózgów” studenci poszukują właściwej interpretacji uzyskanych wyników. Studenci pracują w 3-4 osobowych grupach. Student otrzymuje instrukcje do wykonania dwóch projektów.	30	Rozległy zakres zagadnienia zobowiązuje studentów do regularnego przygotowywania się na zajęcia, celem aktywnego w nich uczestnictwa. Student samodzielnie wykonuje dwa projekty z wykorzystaniem środowiska programistycznego C++ lub C#, dokonują opracowania wyników.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**           Elektroniczna aparatura medyczna

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-EAM

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna budowę podstawowej aparatury medycznej i jej możliwości w badaniach medycznych	W09	5
k_2	Zna metodologię przygotowania do pomiarów i rejestracji sygnałów bioelektrycznych	W22	5
k_3	Zna budowę i zastosowanie podstawowych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych w aparaturze medycznej	W08	4
k_4	Zna oprogramowanie i metodologię do zarządzania i analizy dużych wolumenów medycznych danych pomiarowych	W11	3
k_5	Zna podstawowe zjawiska fizyczne wykorzystywane w aparaturze do pomiarów biopotencjometrycznych i w biosensorach	W03	2
k_6	Potrafi zrealizować podstawowe pomiary biopotencjałów i dobrać sensory do podstawowych urządzeń medycznych	U13	3
k_7	Potrafi wykonać analizę zarejestrowanych wyników eksperymentalnych	U14	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć z zakresu modułu Elektroniczna Aparatura Medyczna jest przygotowanie studentów do eksploatacji, konserwacji i realizacji podstawowych czynności serwisowych elektronicznego sprzętu medycznego jak również zapoznanie z zasadą działania i budową elektronicznych urządzeń medycznych – w szczególności do pomiaru sygnałów bioelektrycznych lub biosensorowych. Treści modułu dotyczą zarówno podstaw teoretycznych z zakresu budowy i zasady elektronicznych układów i urządzeń dla medycyny jak i praktyczne zastosowanie tej wiedzy. Duże znaczenie ma również umiejętność zdobywania informacji a w szczególności posługiwania się dokumentacją techniczną elektronicznego sprzętu medycznego oraz techniczną specyfikacją analogowych i cyfrowych układów elektronicznych do zastosowań medycznych. Umiejętności praktyczne zdobyć można dzięki realizacji ćwiczeń polegających akwizycji oraz analizie zarejestrowanych sygnałów sensorowych i bioelektrycznych jak i samodzielnej budowie prostych konstrukcji elektronicznych układów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki oraz analizy matematycznej.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Sprawozdanie	Zaliczenie laboratorium wymaga przeprowadzenia szeregu ćwiczeń oraz przygotowania w formie pisemnej sprawozdań z ich wykonania.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	ćwiczenia laboratoryjne obejmujące wykonanie eksperymentów będących tematem wykładu	45	Opracowanie uzyskanych wyników w postaci sprawozdania oraz studiowania materiałów z wykładów oraz literatury i materiałów elektronicznych.	55	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Elektrotechnika i elektronika

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-EiE

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wyjaśnia podstawowe metody teorii obwodów, stosuje przyrządy i elementy z dziedziny elektrotechniki i elektroniki	W08	5
k_2	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu fizyki – prąd elektryczny	W03	2
k_3	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu technik pomiarowych	W09	2
k_4	wyodrębnia informacje z literatury specjalistycznej, not katalogowych oraz innych źródeł	U10	3
k_5	rozwiązuje zadania inżynierskie z obwodów elektrycznych i elektronicznych	U08	2
k_6	uzasadnia uzyskane wyniki	U14	2
k_7	identyfikuje typowe rozwiązania z elektrotechniki i elektroniki: urządzenia, układy, systemy itp.	U02	1
k_8	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	U19	2
k_9	demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	K07	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Elektrotechnika i elektronika wymaga przyswojenia i zrozumienia definicji z zakresu teorii obwodów elektrycznych oraz podstaw elektroniki. Łącznie z opanowaniem wiedzy teoretycznej nieodzowną jest umiejętność jej praktycznego zastosowania do rozwiązywania problemów inżynierskich. Opanowanie treści modułu wymaga kojarzenia jak również wyszukiwania informacji. Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów liczbowych, samodzielne rozwiązywanie zadań oraz opracowanie wyników uzyskanych z pomiarów obwodów rzeczywistych, lub symulowanych numerycznie. Praktyczne zastosowanie wiedzy powiązane jest bezpośrednio z weryfikacją i analizą uzyskanych wyników.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin pisemny	W ramach modułu zostanie zrealizowany egzamin pisemny sprawdzający wiedzę z realizowanych wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	Laboratoryjna	W ramach modułu zostaną zrealizowane przez studenta ćwiczenia laboratoryjne. W ramach ćwiczeń student zapozna się z zagadnieniami dotyczącymi problematyki elektrotechniki i elektroniki. Elementem weryfikującym jest oddane sprawozdanie wraz z uzupełnionymi efektami uzyskanymi w czasie badań.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień modułu, podzielony jest na dwie części: elektrotechnikę – teoria obwodów, prąd stały i zmienny, oraz elektronikę: elementy pasywne i aktywne, analogowe i cyfrowe, typowe układy elektroniczne oraz inne wiadomości uzupełniające.	30	Praca, ze wskazaną literaturą przedmiotu, materiałem umieszczonym na platformie e learningowej lub innymi wskazanymi źródłami, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy z zakresu podstawowych definicji określonych w module.	45	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje zadania tablicowe oraz pomiary na stanowiskach dydaktycznych w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgow”. Zajęcia laboratoryjne polegają na zastosowaniu poznanych wiadomości teoretycznych w praktycznym poznaniu zjawisk elektroniki i elektrotechniki. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznej.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów, materiałów zaproponowanych przez prowadzącego, umieszczonych na platformie e learningowej lub innych źródłach do każdego zajęcia ćwiczeniowych. Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	45	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Elementy eksploracji danych

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-EED

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna typy danych oraz podstawowe metody przygotowania danych do analizy tj. dyskretyzację czy uzupełnienie braków w danych, wykrywanie odchyleń w danych.	W17	2
k_2	Zna sposoby analizy różnych typów danych	W17	5
k_3	Potrafi wybrać metodę reprezentacji danych i jeśli dane tego wymagają wcześniej je odpowiednio przetworzyć	U27	5
k_4	Potrafi wybrać metodę eksploracji danych właściwą do danych analizowanych	U26	3
k_5	Zna metody oceny ewaluacji modeli analizy danych i potrafi użyć ich w zależności od danych, które posiada	U26 W17	4 3
k_6	Potrafi w sposób czytelny i zrozumiały przygotować raport z analizy danych w zależności od końcowego odbiorcy (laik lub specjalista)	U04	5
k_7	Potrafi pracować w zespole i wykonywać analizy na danych przetworzonych przez kogoś innego a także przygotować dane dla kogoś	K03	5
k_8	Zna dostępne narzędzia analizy danych w stopniu pozwalającym na wybranie tego, który w optymalny sposób zrealizuje zadanie eksploracji danych.	W17	3

3. Opis modułu	
Opis	W ramach zajęć student nabywa wiedzę i umiejętności pozwalające mu na wybranie najwłaściwszej metody analizy do danych, które otrzymał do analizy. Potrafi przy tym ocenić z jakimi typami danych ma do czynienia, jakie operacje przygotowania danych powinien zastosować, tak by użyte po tym metody eksploracji danych przyniosły spodziewane efekty. Pozna narzędzia pozwalające na realizację wybranych metod eksploracji danych co pozwoli



	mu w przyszłości w zależności od tego jakimi narzędziami będzie dysponował poradzić sobie z zadaniem analizy danych. W trakcie zajęć studenci będą samodzielnie dokonywać analizy danych oraz ich interpretacji.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania, podstawy statystyki

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	raport z analizy wybranych danych biometrycznych	Prowadzący zajęcia przygotowuje przykładowe dane które będą podlegały analizie i interpretacji. Zadaniem studentów jest ich wykonanie niezbędnych analiz dzięki dobraniu odpowiednich narzędzi (oprogramowania), interpretacja a następnie przedstawienie wyników i poddanie ich dyskusji w grupie.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	wykład	Omówienie podstawowych zagadnień teoretycznych związanych z treściami kształcenia modułu	6	praca z literaturą wskazaną przez prowadzącego		k_w_1
k_fs_2	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń pod nadzorem prowadzącego	30	studia literaturowe, poszerzanie wiedzy, wykonywanie zleconych zadań	90	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Fizyka z elementami biofizyki

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-FzEB

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_01	orientowanie się w podstawach koncepcyjnych fizyki i najważniejszych jej prawach z zakresu mechaniki	W03	2
k_02	umiejętność zapisu wartości fizycznych o wybranych jednostkach i transformacji ich do układu SI	U08	3
k_03	umiejętność stosowania praw fizycznych	U14	2
k_04	orientowanie się w podstawach elektryczności - wybranych zagadnień teorii pola elektrycznego i magnetycznego oraz prądu elektrycznego, jak i wybranych zagadnień optyki i akustyki	U02	4
k_05	poznanie zjawisk, procesów oraz sposobów rozwiązywania wybranych zagadnień fizyki	W01	2
k_06	umiejętność stosowania metod matematycznych w celu rozwiązywania konkretnych zadań	U02	2
k_07	zrozumienie problemów technologicznych i ogólnospołecznych z tym związanych	W09	2
k_08	umiejętność analizy zadań przedstawionych w postaci tekstowej i przeformułowanie ich w terminologii fizyki - stworzenie "skróconych danych" zadania	U19	2
k_09	rozwój świadomości wagi fizyki i potrzeby jej rozwoju jako osnowy nowych technologii w tym informatycznych	K07	2
k_10	Poznał podstawowe zjawiska oddziaływań cząsteczkowych	W03	5
k_11	Zna mechanizm reakcji biochemicznych w układach biologicznych	W05	1
k_12	Poznał budowę i rolę kwasów nukleinowych i białek	W09	3
k_13	Zna fizyczne podstawy pracy mięśni. Poznał pochodzenie i rolę recepcji	W08	2
k_14	Rozumie znaczenie błon w układach komórkowych. Rozumie rolę zjawisk fotochemicznych i fotofizycznych	U13	5
k_15	Potrafi interpretować pomiary biofizyczne i wiązać je z własnościami układów biologicznych		

		U08	1
--	--	-----	---

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Fizyka z elementami biofizyki ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w podstawach fizyki z zakresu mechaniki, na przykładach której zostaną wprowadzone podstawy metod analizy różniczkowej i całkowej, elektryczności - wybranych zagadnień teorii pola elektrycznego i magnetycznego oraz prądu elektrycznego, jak i wybranych zagadnień optyki i akustyki. Dzięki temu student będzie mógł/a zrozumieć procesy przebiegające w układach elektronicznych pracujących w podzespołach komputerowych i uzyskać lepsze zrozumienie podstaw fizycznych pracy interfejsów oraz procesu komunikacji: człowiek - komputer. To pozwoli na pogłębienia umiejętności w zakresie tworzenia i optymalizacji oprogramowania jak i kształtowania struktury i właściwości podzespołów zastosowanych w Informatyce.
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin ustny	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów, wskazaną literaturę oraz odbyte ćwiczenia	k_01, k_02, k_03, k_04, k_05, k_06, k_07, k_08, k_09, k_10, k_11, k_12, k_13, k_14, k_15
k_w_2	Kolokwium pisemne	Sprawdzenie nabytej wiedzy o podstawowych zagadnieniach fizycznych oraz umiejętności stosowania tej wiedzy do konkretnych zadań fizycznych	k_01, k_02, k_03, k_04, k_05, k_06, k_07, k_08, k_09, k_10, k_11, k_12, k_13, k_14, k_15
k_w_3	Rozwiązywanie zadań "przy tablicy"	Ocena umiejętności stosowania zagadnień fizycznych i metod matematycznych oraz umiejętności logicznego myślenia w rozwiązywaniu konkretnych zadań fizycznych. Ocena umiejętności wystawiania się w oparciu o terminologię przedmiotu fizyki.	k_02, k_03, k_06, k_08

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących podstaw mechaniki, elektryczności i magnetyzmu oraz wybranych zagadnień optyki i akustyki. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne opanowanie wiedzy w zakresie zagadnień wykładu	60	k_w_1
k_fs_2	ćwiczenia	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznych w rozwiązywaniu wybranych zadań zarówno elementarnych jak i złożonych oraz poznanie niezbędnych metod matematycznych. Podstawowe ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanych zadań i samodzielne opracowanie rozwiązania zadań podstawowych z wcześniej przedstawionego zestawu. Wykonanie przez studenta na	30	k_w_2, k_w_3



		studentów oraz bardziej złożone przy pomocy wykładowcy.		zajęciach zadań o bardziej złożonej strukturze.		
--	--	---	--	---	--	--

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Implanty i sztuczne narządy

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-II-SN

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu anatomii, implantów i sztucznych narządów	W05	4
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane implantologii i sztucznych narządach	W17	4
k_3	tworzy proste projekty implantów i sztucznych narządów	U17	5
k_4	identyfikuje istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy itp.	U12	4
k_5	analizuje uzyskane wyniki i wyciąga wnioski	U08	2
k_6	wyodrębnia informacje z literatury i źródeł elektronicznych dotyczących implantów	U21	3
k_7	wykonuje prace indywidualne i zespołowe, stosuje się do pozatechnicznych aspektów w implantologii	K04	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Implanty i sztuczne narządy wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych, nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (przykłady, rozwiązania techniczne, procedury). Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez analizę przykładowych problemów, a przede wszystkim przez samodzielne wykonywanie ćwiczeń w ramach zajęć. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia aspektów, które są cechą inżyniera (praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej).
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów anatomia i fizjologia, fizyka, metrologia, sensory i pomiary nieelektryczne.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin pisemny	W ramach modułu zostanie zrealizowany egzamin pisemny sprawdzający wiedzę z realizowanych wykładów, ćwiczeń oraz materiału teoretycznego	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6, k_7
k_w_2	Sprawdziany pisemne	W ramach modułu zostaną zrealizowane dwa lub trzy kolokwia w ramach których zostanie sprawdzona wiedza z zrealizowanych wcześniej ćwiczeń oraz materiału teoretycznego	k_1, k_4, k_6, k_7
k_w_3	Laboratoryjna	W ramach modułu zostaną zrealizowane przez studenta ćwiczenia laboratoryjne. W ramach ćwiczeń student zapozna się z kilkoma zagadnieniami dotyczącymi problematyki występującej w implantach i sztucznych narządach. Elementem weryfikującym jest oddane sprawozdanie wraz z uzupełnionymi efektami uzyskanymi w czasie badań.	k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień z implantów i sztucznych narządów zawierający informacje o działaniu: układu wspomaganie krążenia, sztucznym sercu, wspomaganie układu oddychania, sztucznej nerce, sztucznej trzustce, implantach słuchu wzroku i węchu, sztucznej skórze i implantach kostnych i kosmetycznych.	15	Praca, ze wskazaną literaturą, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	25	k_w_1, k_w_2
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach oraz w instrukcjach do ćwiczeń. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe wykonują ćwiczenia pod nadzorem prowadzącego, rejestrują wyniki i je opracowują, analizując rezultaty i wyciągając wnioski.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i materiałów umieszczonych w instrukcjach do ćwiczeń laboratoryjnych do każdego z zajęć ćwiczeniowych.	45	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Information technologies

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-TI

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	klasyfikuje techniki tworzenia oraz reprezentacji danych w grafice komputerowej	W10	2
k_2	rozwiązuje zadania z wykorzystaniem narzędzi informatycznych i projektuje strony internetowe w oparciu o aplikacje webowe	U07	4
k_3	demonstruje umiejętność pracy z platformą e learningową	U05	5
k_4	praktykuje samokształcenie	K01	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Technologie informacyjne wymaga nabycia praktycznych umiejętności w posługiwaniu się podstawowymi narzędziami informatycznymi (np.: procesory tekstu, arkusze kalkulacyjne, programy do grafiki rastrowej i wektorowej, aplikacje webowe) oraz w samokształceniu opartym o samodzielną pracę na platformie e learningowej. Studiowanie modułu ma za zadanie przygotować studenta do dalszego kształcenia na uczelni oraz do pracy zawodowej czy życia prywatnego w tym nabyciu umiejętności samokształcenia.
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Ocena zadań	Bieżąca ocena zadań powierzonych studentowi. Student otrzymuje oceny z wykonanych zadań, przesłanych na platformę e learningową.	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Na platformie e learningowej student otrzymuje instrukcje do wykonania zadań. Zadania stara się wykonać samodzielnie (lub z pomocą prowadzącego) w czasie trwania zajęć przy indywidualnym stanowisku komputerowym. Na koniec zajęć jest zobowiązany do przesłania efektów swojej pracy na platformę do oceny.	30			k_w_1



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Inżynieria oprogramowania

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-IO

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	ma elementarną wiedzę w zakresie inżynierii oprogramowania	W14	3
k_2	zna metody i metodologie stosowane podczas modelowania i projektowania oprogramowania	W13	3
k_3	potrafi zrealizować prosty projekt informatyczny przez etap analizy, gromadzenia wymagań i modelowania	U25	5
k_4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole	U27	2
k_5	potrafi posługiwać się oprogramowaniem wspomagającym modelowanie i projektowanie oprogramowania	U24	3
k_6	potrafi dokonać analizy projektu informatycznego i ocenić celowość zastosowania wybranych rozwiązań	U23	3
k_7	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, zasobów internetowych oraz innych źródeł	U03	2
k_8	potrafi opracować dokumentację projektu informatycznego	U02	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Inżynieria oprogramowania wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych oraz nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (metodologie, notacje, przykłady). Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów projektów informatycznych, a przede wszystkim przez samodzielną pracę. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	projekt	W ramach modułu zespoły 2-3 osobowe będą realizować jeden projekt w zakresie analizy, gromadzenia wymagań i modelowania. Zostanie opracowana dokumentacja projektowa.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_2	burze mózgów	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie w ramach burzy mózgów.	k_3, k_4, k_5
k_w_3	egzamin	Test wyboru z zakresu zagadnień omawianych na wykładzie i w trakcie zajęć laboratoryjnych.	k_1, k_2, k_3, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień inżynierii oprogramowania ilustrowany jest pokazem slajdów oraz portali internetowych dedykowanych inżynierii oprogramowania	15	Praca, ze wskazaną literaturą przedmiotu i udostępnionymi materiałami, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	15	k_w_1, k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący prowadzi i instruuje studentów pracujących w zespołach. Studenci rozwiązują problemy inżynierskie w ramach „burzy mózgów”. Założenia projektu, który ma być wykonany są opracowane przez zespół.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i udostępnionych materiałów do każdych zajęć ćwiczeniowych. Studenci samodzielnie wykonują zadanie projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania wspomagającego modelowanie, projektowanie a następnie prezentuje sprawozdanie z wykonania projektu.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Język angielski 1

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-JA1

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w jasnych, standardowych tekstach w języku angielskim na tematy ogólne i w krótkich, prostych tekstach specjalistycznych ze studiowanej dziedziny	U06	1
k_2	rozumie znaczenie głównych wątków prostego przekazu ustnego w języku angielskim na tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny	U06	1
k_3	formułuje proste wypowiedzi pisemne w języku angielskim na tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny	U06	1
k_4	formułuje proste wypowiedzi ustne w języku angielskim na tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny, starając się posługiwać podstawowymi regułami organizacji wypowiedzi	U06	1
k_5	porozumiewa się w prostych sytuacjach komunikacyjnych w zakresie ogólnym oraz specjalistycznym dotyczącym studiowanej dziedziny	U06	1
k_6	rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności	U06	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość języka angielskiego na poziomie B1

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	zaliczenie	Całościowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
k_w_2	kolokwium	Okresowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
k_w_3	aktywność na zajęciach	Aktywny udział w indywidualnych i(lub) grupowych zadaniach w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikatywnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym m.in. projektowej, webquest, case study) z zastosowaniem TIK.	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych.	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Język angielski 2

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-JA2

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w tekstach na poziomie B1+ w języku angielskim, na tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny	U06	1
k_2	Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu ustnego w języku angielskim na tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny, jak na przykład głównych tematów dyskusji, istotnych informacji dotyczących aktualnych wydarzeń, oraz treści prostych prezentacji	U06	1
k_3	Formułuje spójne wypowiedzi pisemne w języku angielskim na znane sobie tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny, posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	U06	1
k_4	Formułuje wypowiedzi ustne w języku angielskim na znane sobie tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny i potrafi brać udział w prostej dyskusji na powyższe tematy	U06	1
k_5	Porozumiewa się w większości sytuacji komunikacyjnych w zakresie ogólnym i specjalistycznym dotyczącym studiowanej dziedziny	U06	1
k_6	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności	U06	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość języka angielskiego na poziomie odpowiadającym poziomowi po ukończeniu modułu język angielski w semestrze pierwszym

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Zaliczenie	Całościowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
k_w_2	Kolokwium	Okresowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
k_w_3	Aktywność na zajęciach	Aktywny udział w indywidualnych i(lub) grupowych zadaniach w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_4	Prezentacja	Ocena prezentacji przygotowanej przez studenta w ramach pracy własnej	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	Ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikatywnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym m.in. projektowej, webquest, case study) z zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych.	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Język angielski 3

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-JA3

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w bardziej złożonych tekstach w języku angielskim na tematy ogólne i popularnonaukowe, oraz rozumie znaczenie głównych wątków przekazu zawartego w autentycznych tekstach związanych z własną specjalizacją i zainteresowaniami	U06	1
k_2	Rozumie znaczenie głównych wątków bardziej złożonego przekazu ustnego w języku angielskim, głównych tematów dyskusji dotyczących znanych spraw i dziedzin, a także związanych własną specjalizacją, rozumie znaczenie głównych wątków prezentacji na tematy ogólne i związane z własną dziedziną zawodową	U06	1
k_3	Formułuje spójne wypowiedzi pisemne w języku angielskim na tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny, posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem, potrafi opisywać wydarzenia i doświadczenia, napisać krótki referat	U06	1
k_4	Formułuje bardziej złożone wypowiedzi ustne w języku angielskim, potrafi brać aktywny udział w dyskusji na tematy ogólne i specjalistyczne ze studiowanej dziedziny, oraz przeprowadzić krótką prezentację na przygotowany wcześniej temat	U06	1
k_5	Porozumiewa się w przeważającej części sytuacji komunikacyjnych w zakresie ogólnym i specjalistycznym dotyczącym studiowanej dziedziny	U06	1
k_6	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje w języku angielskim z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	U06	1
k_7	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności	U06	1

3. Opis modułu	
Opis	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł zawiera elementy kształcenia w zakresie języka specjalistycznego z dziedziny

	przedmiotu, a także rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość języka angielskiego na poziomie odpowiadającym poziomowi po ukończeniu modułu język angielski w semestrze 2

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	Zaliczenie	Całościowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_2	Kolokwium	Okresowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_3	Aktywność na zajęciach	Aktywny udział w indywidualnych i(lub) grupowych zadaniach w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7
k_w_4	Prezentacja	Ocena prezentacji przygotowanej przez studenta w ramach pracy własnej	k_3, k_4, k_5, k_6

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikatywnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym m.in. projektowej, webquest, case study) z zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych.	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Język angielski 4

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-JA4

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
k_1	Rozumie znaczenie przekazu zawartego w bardziej złożonych tekstach w języku angielskim, na tematy ogólne i popularnonaukowe, a także rozumie autentyczne, bardziej złożone teksty związane z własną specjalizacją i zainteresowaniami	U06	1
k_2	Rozumie argumenty przytaczane podczas dyskusji, potrafi śledzić ze zrozumieniem dłuższe wypowiedzi i wykłady na różne tematy ogólne i specjalistyczne, rozumie dłuższe autentyczne teksty związane z własną specjalizacją i zainteresowaniami	U06	1
k_3	Formułuje rozbudowane, spójne wypowiedzi pisemne w języku angielskim na tematy ogólne i specjalistyczne związane ze studiowaną dziedziną nauki, sprawnie posługując się regułami organizacji wypowiedzi i odpowiednim rejestrem	U06	1
k_4	Formułuje wypowiedzi ustne w języku angielskim na tematy ogólne i specjalistyczne związane ze studiowaną dziedziną nauki, potrafi precyzyjnie wyrażać własną opinię i przeprowadzić dłuższą prezentację na tematy ogólne lub związane z własną specjalnością	U06	1
k_5	Porozumiewa się sprawnie w niemal wszystkich sytuacjach komunikacyjnych w zakresie ogólnym i związanym z własną specjalnością zawodową	U06	1
k_6	Wyszukuje, wybiera, analizuje, ocenia, klasyfikuje informacje w języku angielskim z wykorzystaniem różnych źródeł i sposobów	U06	1
k_7	Rozumie potrzebę dalszego kształcenia, dokonuje samooceny, potrafi uzupełniać i doskonalić nabytą wiedzę i umiejętności	U06	1

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł ma na celu rozwijanie komunikacyjnych kompetencji językowych w zakresie działań językowych (czytanie, słuchanie, mówienie, pisanie, interakcja) z uwzględnieniem niezbędnych strategii językowych. Moduł zawiera elementy kształcenia w zakresie języka specjalistycznego z dziedziny przedmiotu, a także rozwija umiejętność samodzielnego uczenia się, zdobywania wiedzy oraz pracy w zespole i skutecznego porozumiewania się z otoczeniem.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana znajomość języka angielskiego na poziomie odpowiadającym poziomowi po ukończeniu modułu język angielski w semestrze 3

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Zaliczenie	Całościowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_2	Kolokwium	Okresowe pisemne i (lub) ustne sprawdzanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_3	Aktywność na zajęciach	Aktywny udział w indywidualnych i(lub) grupowych zadaniach w trakcie zajęć i w ramach pracy własnej w skali ocen 2-5	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7
k_w_4	Prezentacja	Ocena prezentacji przygotowanej przez studenta w ramach pracy własnej	k_1, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	ćwiczenia	Ćwiczenia przedmiotowe przy zastosowaniu komunikatywnej metody nauczania, z elementami dyskusji, z pisemną lub ustną informacją zwrotną, z udziałem pracy własnej studenta. Ćwiczenia prowadzone są z wykorzystaniem metody aktywizującej (w tym m.in. projektowej, webquest, case study) z zastosowaniem TIK	30	Praca z podręcznikiem, słownikiem, ćwiczeniami, literaturą uzupełniającą, źródłami internetowymi. Przyswajanie i utrwalanie wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie zajęć. Przygotowywanie form ustnych i pisemnych.	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Języki programowania

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-JP

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	definiuje podstawowe pojęcia związane z budową komputerów oraz ich programowaniem	W12	4
k_2	wyjaśnia metodyki oraz techniki projektowania, wytwarzania i testowania oprogramowania	W13	5
k_3	wybiera odpowiednie narzędzia do realizacji określonych zadań programistycznych	U10	5
k_4	adaptuje poznane techniki do potrzeb realizacji zadań programistycznych o charakterze praktycznym	U11	3
k_5	tworzy projekty systemów informatycznych służących do gromadzenia i przetwarzania danych	U26	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z programowaniem prostych aplikacji konsolowych w wybranym języku programowania. Studenci poznają różne pojęcia związane z programowaniem, które umożliwią im implementację własnego kodu programistycznego, w szczególności będą umieli zaimplementować instrukcje i pętle sterujące, operatory, proste i złożone typy zmiennych, funkcje, przekazywanie parametrów do funkcji, parametry domniemane, operacje i funkcje strumieniowe, operacje na plikach, zmienne wskaźnikowe, wyjątki, kompilację warunkową. W ramach zajęć studenci będą rozwiązywali zestawy zadań. Rezultaty pracy będą oceniane z na podstawie zadań i kolokwium. Podstawowa wiedza z zakresu podstaw informatyki ze szkoły średniej, umiejętność wykonania prostych obliczeń matematycznych, znajomość elementarnych zasad pracy w pracowni komputerowej, umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, umiejętność pracy samodzielnej i w zespole.
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Kolokwium	Sprawdzenie umiejętności programowania przy komputerze	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

k_w_2	Egzamin	Sprawdzenie wiedzy zdobytej podczas wykładów i ćwiczeń	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
-------	---------	--	-------------------------

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści.	15	Samodzielne studiowanie tematyki wykładu oraz zadanej literatury.	35	k_w_2
k_fs_2	laboratorium	Przygotowanie studentów do tworzenia prostych aplikacji konsolowych. Rozwiązywanie zadań programistycznych.	30	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów oraz implementowanie aplikacji konsolowych.	40	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Języki skryptowe

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-JS

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna podstawy programowania w językach PERL i Python. Zna zasady konstruowania interfejsów użytkownika.	W13	4
k_2	Zna specyfikę, wady i zalety, a w szczególności ograniczenia stosowania języków skryptowych w porównaniu z językami kompilowanymi.	U25	3
k_3	Zna środowiska programistyczne umożliwiające programowanie w wybranym języku.	U02	3
k_4	Potrafi skonfigurować na własny użytek środowisko programistyczne oraz napisać program umożliwiający rozwiązanie konkretnego zadania w wybranym języku skryptowym, uwzględniając specyficzne obszary zastosowań obu języków	K03	2
k_5	Potrafi korzystać z repozytoriów modułów – dodatkowych bibliotek dla języków PERL i Python, potrafi wykorzystywać możliwości dodatkowych bibliotek. Potrafi określić potrzeby końcowego użytkownika odnośnie interfejsu (konsola lub graficzny)	K02	2

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci zapoznają się ze stosowanymi w bioinformatyce językami skryptowymi takimi jak PERL i Python wraz z zagadnieniem przygotowania i konfiguracji środowiska programistycznego. Studenci zostaną zaznajomieni z podstawami programowania w tych językach, tworzeniem modułów oraz korzystaniem z już istniejących w repozytoriach modułów. Uwypuklone zostaną specyficzne cechy języków pod kątem konkretnych zagadnień, które należy rozwiązać. W trakcie zajęć studenci będą rozwiązywać konkretne zadania wymagające programowania w języku skryptowym. O wyborze konkretnego języka i/lub bibliotek studenci będą decydować samodzielnie – na podstawie poznanych wcześniejszych przykładów i charakterystyki zastosowań języka.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	aktywność na zajęciach	Prowadzący zajęcia przygotowuje zadania do wykonania, odpowiadające konkretnym zagadnieniom. Zadaniem studentów jest ich wykonanie w określonym przez prowadzącego czasie.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
k_w_2	Zadanie projektowe	Studenci wykonują w sekcjach projekt programistyczny umożliwiający zweryfikowanie stopnia przyswojenia wiedzy i praktycznych umiejętności programistycznych.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń odpowiadających specyficznym zadaniom administracyjnym, pod nadzorem prowadzącego.	45	praca nad projektem w języku PERL lub Python	75	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Komputerowo wspomagane projektowanie - systemy CAD/CAM/CAE

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-KWP-SCCC

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	definiuje elementarną wiedzę z zakresu komputerowego wspomaganie w projektowaniu	W10	3
k_2	demonstruje podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w systemach CAD/CAM/CAE	W06	2
k_3	stosuje informacje z literatury i źródeł elektronicznych dotyczących CAx	U27	4
k_4	rozwiązuje proste i złożone problemy inżynierskie	U24	4
k_5	analizuje uzyskane wyniki	U03	4
k_6	adoptuje istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy itp.	U10	4
k_7	wykonuje prace indywidualne	U09	3
k_8	przestrzega zasad stosowanych podczas projektowania obiektów technicznych	U15	1
k_9	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	K01	1

3. Opis modułu	
Opis	<p>Opanowanie modułu będzie wymagało zrozumienia pojęcia „technologia CAx” pod którego nazwą kryje się szeroko rozumiane wspomaganie komputerowe różnych dziedzin nauki i przemysłu. Wspomaganie komputerowe, które jest wykorzystywane w procesach projektowych, badawczych i wytwórczych, a do których używa się systemy oprogramowania inżynierskiego CAD/CAM/CAE. W skład systemu CAx (CAD/CAM/CAE) wchodzi następujące główne kategorie oprogramowania: CAD - computer aided design (projektowanie wspomagane komputerowo); CAM - computer aided management (wytworzenie wspomagane komputerowo); CAE - computer aided engineering (konstruowanie wspomagane komputerowo). Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia, zastosowania omawianych zagadnień oraz umiejętność wyszukiwania literaturze szczegółowych informacji (przykłady, rozwiązania techniczne,</p>

	procedury). Wskazany modułu ma charakter typowo inżynierski, gdyż wspomaga praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej. Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez analizę przykładowych problemów, a przede wszystkim przez samodzielne wykonywanie ćwiczeń w ramach zajęć, w ramach których wykonywane jest: projektowanie przestrzenne (CAD); analizy kinematyczne i wytrzymałościowe (CAE); definiowanie technologii wytwarzania (CAM).
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów wspomaganego komputerowo projektowania inżynierskiego, mechaniki i wytrzymałości materiałów, metrologii.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu przeprowadzone zostanie kolokwium którego zadaniem będzie sprawdzona wiedza z zrealizowanych wcześniej ćwiczeń oraz materiału teoretycznego	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie przez studenta projekt polegający na opracowaniu modelu przedmiotu na podstawie obliczeń i stworzeniu jego dokumentacji technicznej, następnie przeprowadzeniu analiz MES związanych jego obciążeniem. Ostatnim etapem projektu będzie wykonanie ścieżek narzędzi dla procesu wytwarzania wskazanego obiektu.	k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień z komputerowego wspomaganie w projektowaniu inżynierskim. Omawiający skład systemu CAx w skład którego wchodzi: CAD - projektowanie wspomaganie komputerowo; CAM - wytwarzanie wspomaganie komputerowo; CAE - konstruowanie wspomaganie komputerowo.	15	Praca, ze wskazaną literaturą, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	10	k_w_1, k_w_2
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci indywidualnie wykonują ćwiczenia pod nadzorem prowadzącego.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i wskazanej literatury, do każdego zajęć laboratoryjnych. Student samodzielnie wykonuje projekt składający się z trzech zadań z wykorzystaniem komputera i oprogramowania wspomagającego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	35	k_w_1, k_w_2



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Legal and ethical aspects in biomedical engineering

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-PiEAwIB

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	definiuje bioetykę, opisuje bioetykę ekologiczną, bioetykę genetyczną oraz bioterapię	W23	4
k_2	klasyfikuje prawo medyczne, przepisy konstytucyjne dotyczące ochrony zdrowia i ustawowe zasady wykonywania zawodów medycznych. łączy prakseologię i działanie z ryzykiem, odpowiedzialnością i uczciwością zawodową, moralną i etyczną inżyniera biomedycznego - między prakseologią a etyką.	W20	2
k_3	wyczuwa granice pomiędzy transplantacją narządów, warunkami dokonywania przeszczepów, definicją kryterium śmierci dawcy narządów, granicami okaleczenia (amputacja), sterylizacji, etc. w szczególności przy stosowaniu współczesnych technologii inżynierskich, interpretuje cechy standardów moralnych i zawodowe kodeksy etyczne i kodeksy postępowania (m. in. Przysięga Hipokratesa, kodeksy lekarzy, pielęgniarek, służby medycznej, pracowników technicznych i inżynierskich),	U18	3
k_4	rozpoznaje eksplozję informacji, globalizację i powstanie społeczeństwa informacyjnego, generujący społeczny kontekst informacji oraz Internet, sieci komputerowe, portale społecznościowe, komunikację na odległość, rozpowszechnianie nielegalnych treści, gry komputerowe w kontekście działań etycznych - język i komunikacja w Internecie, wyszukiwanie informacji, walidacja i jakość oraz skutki w sferze etyczno-moralnej w aspekcie zdarzeń biomedycznych.	U19	3
k_5	przestrzega zasad etyki zawodowej, zachowując się w sposób profesjonalny, szanując godność pacjentów podczas obecności przy procedurach medycznych, respektując różnorodność poglądów i kultur oraz przepisów prawa w medycynie i inżynierii biomedycznej	K04	3
k_6	ma świadomość istoty roli odgrywanej przez inżyniera biomedycznego w relacjach o charakterze prawnym i etyczno-moralnym w odniesieniu do wszystkich aspektów medycznych i biomedycznych, w których uczestniczy w sposób bezpośredni bądź pośredni	K06	5

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Program wykładu obejmuje zagadnienia związane z podstawami etyki i prawa dla inżynierów biomedycznych, a tym samym z bioetyką medyczną i prawem medycznym. Wykład rozpoczyna wprowadzenie do nauki o etyce, a w szczególności odczytanie Przysięgi Hipokratesa. Celem modułu jest
-------------	---

	<p>podkreślenie wagi zachowań etyczno-moralnych, wagi odpowiedzialności moralnej i potrzeby rozwiązywania dylematów moralno-etycznych. Współczesnego bioinżynieria winny charakteryzować: profesjonalizm, innowacyjność, kreatywność, doświadczenie i wiedza, ciągłość rozwoju, pasja, niezależność i autonomia w rozwoju, etyka, uczciwość, odpowiedzialność zawodowa i społeczna, dbałość o jakość, solidność, dobre stosunki międzyludzkie, otwartość na potrzeby ludzkie, solidarność w odniesieniu do osób niepełnosprawnych, pacjentów, do otoczenia i przyrody, niezależność. Kryteria moralne, kodeksy postępowania etycznego, dyskutowanie o dylematach oraz znajomość podstaw prawnych będą musiały towarzyszyć już zawsze przyszłym abiturientom inżynierii biomedycznej, a wykład ma bardziej uwrażliwić młodego człowieka i przybliżyć zagadnienia dotyczące życia i śmierci człowieka.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza ogólna z podstaw przedmiotów ogólnych, filozofii i prawa. Umiejętność łączenia dyscyplin związanych z kondycją ludzką.

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostanie przeprowadzone pod koniec semestru kolokwium sprawdzające omawiane zagadnienia związane z etyką zawodową i aspektami prawnymi biomedycyny, zgodnie z efektami kształcenia.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_2	pokaz	W ramach modułu powinien być zademonstrowany przez poszczególnych studentów wybrany przez nich problem w postaci pokazu, z umiejętnym kierowaniem uwagi na istotne cechy związane z prawnymi aspektami lub etycznymi problemami i dylematami związanymi z biomedycyną	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_3	metoda problemowa	Zainicjowanie dyskusji związanej z dylematami i problemami etycznymi zawodowymi, formułowanie problemu, tworzenie hipotez, omawianie sposobów ich weryfikacji, podsumowanie wyników i ocena trafności, w szczególności w odniesieniu do etyczno-moralnej kondycji współczesnego społeczeństwa informatycznego.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	ćwiczenia	Na ćwiczeniach studenci prezentują opracowane – w postaci prezentacji – problemy bioetyczne, a następnie uczestniczą w dyskusji.	15	Student powinien być przygotowany na podstawie wykładów, literatury przedmiotu zaproponowanej przez prowadzącego lub innych źródeł, do opracowania prezentacji oraz jej eksponowania przed audytorium grupy. Studenci oddają przedstawione prezentacje w postaci elektronicznej.	15	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Manipulatory i roboty medyczne

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-MiRM

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę w zakresie robotyki medycznej	W21	5
k_2	rozpoznaje i wyjaśnia podstawowe metody i narzędzia wykorzystywane w manipulatorach i robotach	U27	5
k_3	wyszukuje informacje w literaturze, zasobach internetowych oraz innych źródłach	U24	4
k_4	łączy wiedzę z mechatroniki i, automatyki i robotyki w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U22	4
k_5	potrafi zaplanować i tworzyć prace w zespole oraz indywidualnie	U20	4
k_6	konstruuje elementy robotów	U15	3
k_7	adoptuje aktualne standardy stosowane w robotyce do nowych zadań	K06	4
k_8	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	K03	2
k_9	przestrzega zasad etyki zawodowej i szanuje godność pacjentów podczas obecności przy procedurach medycznych	K04	2

3. Opis modułu	
Opis	<p>Materiał modułu Manipulatory i roboty medyczne wymaga poznania i zrozumienia podstaw teoretycznych związanych z podstawową dziedziną jaką jest robotyka oraz nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą w zakresie manipulatorów i mechatroniki w szeroko jej rozumianym zakresie. Przystwojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień to podstawowa wiedza jaką powinien posiadać uczestnik modułu. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze i źródłach elektronicznych. Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez samodzielne i grupowe wykonanie postawionych na zajęciach zadań. Studiowanie modułu wymaga inżynierskiego podejścia do problemu, czyli praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej oraz umiejętność kreatywnego myślenia. W ramach tego modułu istnieje możliwość poznania wielu standardów</p>

	spotykanych w robotyce chirurgicznej, telemanipulatorach, systemach precyzyjnego pozycjonowania i przemieszczania.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów automatyki i robotyki, metrologii, wprowadzenia do mechatroniki, elektronicznej aparatury medycznej.

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostaną zrealizowane dwa kolokwia w ramach których zostanie sprawdzona wiedza z zrealizowanych wcześniej ćwiczeń oraz materiału teoretycznego	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane przez studenta dwa projekty. Pierwszy polega na opracowaniu modelu kinematycznego manipulatora medycznego, drugi na opracowaniu analizy wytrzymałościowej.	k_1, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_3	burze mózgow	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie w ramach burzy mózgow.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_7, k_8, k_9

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień z robotów medycznych. W ramach modułu zostaną omówione roboty chirurgiczne i telemanipulatory, systemy precyzyjnego pozycjonowania i przemieszczania, systemy diagnostyczne. Przeanalizowana zostanie budowa robotów medycznych w tym: dobór kinematyki, napędu, konstrukcji ramion i narzędzi, układów sensorycznych i interfejsów teleoperatora.	15	Praca, ze wskazaną literaturą, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	15	k_w_1, k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci wykonują ćwiczenia pod nadzorem prowadzącego.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i wskazanej literatury, do każdego zajęcia ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje dwa zadania projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania wspomagającego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Matematyka 1

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-Matema1

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Ma wiedzę o równoliczności zbiorów. Zna przykłady zbiorów przeliczalnych i nieprzeliczalnych. Ma wiedzę o zastosowaniach funkcji ciągłych w przedziale domkniętym.	W01	3
k_2	Zna pojęcie pochodnej i jej interpretację geometryczną i fizyczną. Zna twierdzenie Lagrange 'a i Tylora oraz ich zastosowania w teorii ekstremów funkcji. Ma podstawową wiedzę o konstrukcji tablic matematycznych.	W01	3
k_3	Zna pojęcie całki nieoznaczonej i oznaczonej oraz podstawowe ich własności. Zna interpretacje fizyczną i geometryczną całki oznaczonej. Zna pojęcie całki niewłaściwej. Zna podstawowe działania na liczbach zespolonych.	W01	3
k_4	Potrafi wykonywać podstawowe działania na zbiorach. Potrafi naszkicować wykresy funkcji elementarnych i odczytać podstawowe własności (monotoniczność, ograniczoność, okresowość, miejsca zerowe).	U01	2
k_5	Potrafi obliczyć niezbyt trudne granice ciągów liczbowych, granice funkcji jednej zmiennej oraz potrafi zbadać zbieżność szeregów liczbowych. Potrafi obliczać pochodne. Potrafi zbadać przebieg zmienności funkcji.	U01	2
k_6	Potrafi stosować rachunek różniczkowy w praktyce. Potrafi stosować wzór na całkowanie przez części i przez podstawienie. Potrafi stosować całkę oznaczoną do obliczania pól figur płaskich.	U09	2
k_7	Potrafi formułować problemy w terminach macierzy oraz wykonywać operacje na macierzach i wyznacznikach.	U09	2
k_8	Potrafi rozwiązywać układy liniowe oraz potrafi podać interpretacje geometryczną rozwiązania w przypadku jednej, dwóch lub trzech niewiadomych.	U09	2
k_9	Potrafi rozwiązywać proste równania algebraiczne w zbiorze liczb zespolonych.	U09	2

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Celem zajęć w tym module jest zapoznanie studentów z elementami logiki matematycznej, algebry liniowej, liczb zespolonych oraz z rachunkiem
-------------	---

	różniczkowem i całkowym funkcji jednej zmiennej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wystarczy przygotowanie ze szkoły średniej.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	Egzamin	Egzamin pisemny. Przynajmniej 7 zadań i parę pytań z teorii	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	Sprawdziany pisemne	Przynajmniej jedna praca pisemna z zakresu materiału I semestru	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_3	Ocenianie ciągle	Ocena pracy studentów podczas zajęć	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	wykład	Podanie treści kształcenia w postaci werbalnej z dużą ilością przykładów.	30	Przygotowanie się do egzaminu.	90	k_w_1
k_fs_2	ćwiczenia	Studenci i prowadzący ćwiczenia dostają na pierwszym wykładzie zestaw przykładowych zadań do egzaminu (na dwa semestry, około 30 zadań). Prowadzący ćwiczenia są zobowiązani do rozwiązywania na zajęciach podobnych typów zadań.	30	Na ćwiczeniach studenci rozwiązują zadania tydzień wcześniej podane przez prowadzącego.	30	k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Matematyka 2

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-Matema2

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Ma wiedzę o zastosowaniach równań różniczkowych w naukach przyrodniczych (ruch harmoniczny, wahadło, rozpad promieniotwórczy, rozwój populacji).	W01	3
k_2	Zna interpretację fizyczną równania zwyczajnego II rzędu o stałych współczynnikach.	W01	3
k_3	Zna podstawowe twierdzenia z poznanych działów matematyki.	W01	3
k_4	Potrafi obliczać pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych oraz zna ich interpretacje fizyczną. Potrafi stosować pojęcie różniczki zupełnej do oszacowania niepewności pomiarowej. Potrafi obliczyć ekstrema funkcji wielu zmiennych.	U01	2
k_5	Potrafi stosować całkę podwójną i potrójną do obliczania pól, objętości i mas. Potrafi obliczyć pracę z wykorzystaniem pojęcia całki krzywoliniowej oraz twierdzenia Greena.	U01	2
k_6	Potrafi podać interpretację fizyczną całki powierzchniowej I i II rodzaju. Potrafi stosować twierdzenie Gaussa Ostrogradskiego do obliczenia całek powierzchniowych.	U09	2
k_7	Potrafi rozwiązać równania różniczkowe zwyczajne: o rozdzielonych zmiennych, liniowe I rzędu, liniowe II rzędu o stałych współczynnikach.	U09	2
k_8	Potrafi zbadać zbieżność szeregów potęgowych. Potrafi rozwinąć w szereg potęgowy pewne funkcje elementarne (sinus, cosinus, exp).	U09	2
k_9	Potrafi stosować metody matematyczne do opisu zagadnień technicznych.	U09	2

3. Opis modułu

Opis	Celem tego modułu jest zapoznanie studentów z podstawami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, z elementami równań różniczkowych zwyczajnych oraz z elementami teorii szeregów potęgowych (wraz z zastosowaniami w praktyce).
------	---

<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagane jest zaliczenie modułu Matematyka I.
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	Egzamin	Egzamin pisemny. Przynajmniej 7 zadań i kilka pytań z teorii.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	Sprawdziany pisemne	Przynajmniej jedno kolokwium pisemne na ćwiczeniach z materiału realizowanego w II semestrze.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_3	Ocenianie ciągłe	Ocena ciągła pracy studentów	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem dużej ilości przykładów	30	Przygotowanie się do egzaminu	60	k_w_1
k_fs_2	ćwiczenia	Studenci na ćwiczeniach rozwiązują zadania tydzień wcześniej podane. Studenci i prowadzący ćwiczenia dostają na pierwszym wykładzie (od wykładowcy) zestaw przykładowych zadań do egzaminu na I i II semestr (około 30 zadań). Prowadzący ćwiczenia są zobowiązani do rozwiązywania na zajęciach podobnych typów zadań.	30	Przygotowanie rozwiązań zadań (podanych wcześniej)	60	k_w_2, k_w_3



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Materiałoznawstwo

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-Mater

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

**2. Zakładane efekty kształcenia modułu**

kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zrozumienie zależności pomiędzy strukturą a właściwościami materiałów, zrozumienie zjawisk i procesów wpływających na zmianę ich struktury i właściwości oraz poznanie podstawowych metod wytwarzania i przetwarzania	W07	5
k_2	Umiejętność analizy struktury i właściwości materiałów oraz możliwości kształtowania struktury i właściwości materiałów pod kątem aplikacji	U08	2
k_3	Umiejętność wskazania potencjalnych obszarów zastosowań głównych rodzajów materiałów w technice i medycynie	U01	3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Moduł Materiałoznawstwo ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w strukturze i rodzajach materiałów głównych sposobach ich wytwarzania oraz procesach umożliwiających zmianę właściwości materiałów. Dzięki temu student/studentka powinna zrozumieć korelacje pomiędzy budową materiałów a mechanizmami wpływającymi na ich właściwości. Zrozumienie tych korelacji ma doprowadzić do zdobycia umiejętności oceny możliwości aplikacyjnych materiałów w technice i medycynie.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki

**4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu**

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin pisemny	Sprawdzenie nabytych umiejętności budowy materiałów, klasyfikacji materiałów, powiązania struktury z właściwościami oraz mechanizmów odpowiedzialnych za kształtowanie właściwości	k_1, k_2, k_3
k_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego	k_1, k_2
k_w_3	Sprawozdanie	Ocena umiejętności rozumienia mechanizmów kształtowania struktury i powiązania z	k_1, k_2

		właściwościami materiałów poprzez poprawne formułowanie wniosków	
k_w_4	Kolokwium	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do indywidualnego wykonania ćwiczenia praktycznego	k_1, k_2

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących struktury materiałów, zjawisk, procesów oraz mechanizmów umożliwiających wpływ na kształtowanie ich właściwości pod kątem zastosowań głównych rodzajów materiałów. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych.	30	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy w odniesieniu do podstawowych zagadnień	30	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Zastosowanie poznanych wiadomości teoretycznej wiedzy w praktycznym poznaniu struktury materiałów inżynierskich oraz mechanizmów umożliwiających kształtowanie ich właściwości. Ćwiczenia wykonywane są indywidualnie przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych oraz naukowych.	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**           Mechanika i wytrzymałość materiałów

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MiWM

1. Liczba punktów ECTS: 7

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu mechaniki technicznej - statyki i wytrzymałości materiałów	W06	5
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w mechanice	W03	4
k_3	wyodrębnia informacje z literatury, platformy e learningowej oraz innych źródeł	W01	3
k_4	rozwiązuje proste zadania inżynierskie	U20	5
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki	U27	4
k_6	identyfikuje istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy itp.	U24	3
k_7	wykonuje prace indywidualne i zespołowe, demonstrowa odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	U03	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Mechanika i Wytrzymałość Materiałów wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienie podstaw teoretycznych, nabycie praktycznych umiejętności posługiwania się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (wzory, procedury, przykłady). Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów liczbowych, a przede wszystkim przez samodzielne rozwiązywanie zadań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, materiałoznawstwo.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	egzamin pisemny	W ramach egzaminu student będzie zobowiązany do rozwiązania zadań praktycznych oraz odpowiedzi na pytania z zakresu wiedzy teoretycznej	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7
k_w_2	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostaną zrealizowane dwa kolokwia: statyka, wytrzymałość materiałów. Kolokwium składa się z dwóch części. W ramach części teoretycznej student odpowiada na 5 pytań związanych ze sprawdzanym zakresem materiału. W ramach części praktycznej student wykonuje trzy zadania rachunkowe.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_3	kartkówka	Przed zajęciami student rozwiązuje zadanie rachunkowe, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_2, k_4, k_6
k_w_4	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta dwa projekty. Jeden z działu statyka, a drugi z działu wytrzymałość materiałów.	k_2, k_4, k_5, k_6, k_7
k_w_5	burza mózgów	Wykonanie zadania analitycznego, problemu technicznego w grupie 3-4 osobowej w ramach burzy mózgów.	k_4, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień mechaniki podzielony jest na statykę i wytrzymałość materiałów oraz inne wiadomości uzupełniające.	30	Praca, ze wskazaną literaturą przedmiotu i materiałem umieszczonym na platformie e learningowej, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	60	k_w_1, k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje zadania tablicowe w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgów”. Projekty: Na platformie e-learningowej student otrzymuje instrukcje do wykonania dwóch projektów.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i materiałów umieszczonych na platformie e learningowej do każdego z zajęć ćwiczeniowych. Projekty: Student samodzielnie wykonuje dwa zadania projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania analitycznego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu i przesyła go na platformę e learningową.	60	k_w_2, k_w_3, k_w_4, k_w_5

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Mechatronika dla osób niepełnosprawnych

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-MdON

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji i mechatroniki	W21	3
k_2	wykorzystuje podstawowe metody i narzędzia przy projektowaniu urządzeń dla niepełnosprawnych	W22	3
k_3	wyszukuje informacje w literaturze, zasobach internetowych oraz innych źródłach	W18	3
k_4	transponuje wiedzę z mechaniki, robotyki i ergonomii w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U10	3
k_5	wynajduje możliwe rozwiązania koncepcyjne problemu	U14	3
k_6	konstruuje urządzenia dla niepełnosprawnych	K03	3
k_7	potrafi zaplanować i tworzyć prace w zespole oraz indywidualnie	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Materiał modułu Mechatronika dla osób niepełnosprawnych wymaga umiejętnego wykorzystania dostępnych informacji i technik przekazanych na ćwiczeniach do stworzenia jednego projektu o wybranej tematyce. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze oraz umiejętność pracy w zespole. Dodatkowo moduł weryfikuje umiejętność praktycznej implementacji zdobytej wiedzy z zakresu mechatroniki i ergonomii osób niepełnosprawnych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów wprowadzenia do mechatroniki, biomechaniki inżynierskiej, automatyki i robotyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany przez studenta projekt polegający na opracowaniu	k_1, k_2, k_4, k_5, k_6

		konceptyjnym i zaprojektowaniu urządzenia wspomagającego osoby niepełnosprawne.	
k_w_2	burze mózgów	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie 3-4 osobowej w ramach burzy mózgów.	k_1, k_2, k_3, k_5, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę związana z literaturą przedmiotu. Studenci wykonują ćwiczenia pod nadzorem prowadzącego. Studenci indywidualnie realizują projekty konsultowane na każdych zajęciach i konsultacjach. Projekty oceniane są po ich realizacji.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wskazanej literatury, do każdych zajęć ćwiczeniowych.	45	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Mechatronika w inteligentnych budynkach

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-MwIB

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	rozpoznaje i klasyfikuje standardy sterowania w budynkach inteligentnych	W05	2
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, narzędzia oraz techniki informatyczne wykorzystywane w tworzeniu struktur sterowania w budynkach	W16	2
k_3	potrafi wybrać informacje z literatury, zasobów internetowych oraz innych źródeł dotyczące systemów mechatronicznych	U19	5
k_4	łączy metody informatyczne, techniczne i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U12	3
k_5	demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski	U16	3
k_6	konstruuje system mechatroniczny do sterowania urządzeniami w domu inteligentnym.	U03	1
k_7	potrafi zaplanować i tworzyć prace w zespole oraz indywidualnie	K07	5
k_8	demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	K03	4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Materiał modułu Mechatronika w inteligentnych budynkach wymaga poznania i zrozumienia podstaw teoretycznych oraz nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą w zakresie mechatroniki czyli połączenia informatyki z elektroniką. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze. Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez analizę przykładowych algorytmów oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej. W ramach tego modułu istnieje możliwość poznania wielu standardów spotykanych w budynkach inteligentnych służących między innymi do sygnalizacji pożaru, włamania, napadu, monitoringu, kontroli dostępu, nagłośnienia i transmisji strumieni multimedialnych.</p>

<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: języki programowania, technologie sieciowe, systemy wbudowane.
--------------------------	--

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie przez studenta jeden projekt z zakresu monitorowania budynków i inteligentnego sterowania urządzeniami w budynkach mieszkalnych.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	burze mózgow	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie w ramach burzy mózgow.	k_4, k_5, k_7, k_8

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje czynności związane z projektowaniem systemów mechatronicznych oraz uruchamianiem i testowaniem gotowych komercyjnych rozwiązań stosowanych w inteligentnych budynkach. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgow”. Studenci wykonują dwa projekty, do których wykonania otrzymują instrukcje w czasie zajęć	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie materiałów do każdych zajęć ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje dwa zadania projektowe z wykorzystaniem komputera, sterowników, aktorów, sensorów i urządzeń do wizualizacji.	20	k_w_1, k_w_2



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Mechatronika w rehabilitacji

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-MwR

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wykorzystuje elementarną wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji i mechatroniki	W16	1
k_2	opisuje podstawowe metod i narzędzia przy projektowaniu urządzeń rehabilitacyjnych	U18	4
k_3	wyszukuje informacje w literaturze, zasobach internetowych oraz innych źródłach	U10	2
k_4	odtwarza wiedzę z mechatroniki, robotyki i ergonomii w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U12	1
k_5	projektuje urządzenia rehabilitacyjne	U14	1
k_6	wynajduje możliwe rozwiązania koncepcyjne problemu	K02	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Materiał modułu Mechatronika w rehabilitacji wymaga umiejętnego wykorzystania dostępnych informacji i technik przekazanych na ćwiczeniach do stworzenia jednego projektu o wybranej tematyce. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze oraz umiejętność pracy w zespole. Dodatkowo moduł weryfikuje umiejętność praktycznej implementacji zdobytej wiedzy z zakresu mechatroniki i ergonomii osób powracających do zdrowia po chorobie. Umiejętności praktyczne jakie nabywa student w ramach modułu to praktyczne wykorzystanie wiedzy z układów sterowania, sensoryki, układów regulacji, komputerowego wspomaganie w projektowaniu inżynierskim.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów wprowadzenia do mechatroniki, biomechaniki inżynierskiej, automatyki i robotyki

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostanie przeprowadzone kolokwium, na podstawie którego zostanie	k_1, k_2, k_6

		sprawdzona wiedza z materiału zrealizowanego na ćwiczeniach.	
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany przez studenta projekt polegający na opracowaniu koncepcyjnym i zaprojektowaniu urządzenia wspomagającego osoby niepełnosprawne.	k_1, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_3	burza mózgów	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu w grupach kilkuosobowych .	k_1, k_3, k_4, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę związaną z literaturą przedmiotu. Studenci wykonują ćwiczenia pod nadzorem prowadzącego.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wskazanej literatury, do każdego zajęcia ćwiczeniowych. Student wykonuje zadanie projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania wspomagającego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej dokumentację projektu.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Metody i techniki w biotechnologii molekularnej

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-MiTwBM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Definicja Biologii molekularnej jako interdyscyplinarnej dziedziny nauki. Zasady funkcjonowania organizmów żywych. Postawy metabolizmu na poziomie komórkowym. Przepływ informacji genetycznej. Budowa komórki pro- i eukariotycznej. Struktura i metabolizm komórek roślinnych i zwierzęcych – charakterystyka i funkcja organelli komórkowych. DNA jako nośnik informacji genetycznej – budowa DNA oraz struktura chromatyny. Replikacja DNA. Mitoza i mejoza – chromosomowe i molekularne podstawy dziedziczenia. Struktura genomów pro- i eukariotycznych. Struktura genu oraz sekwencji regulatorowych. Przebieg procesu transkrypcji i rodzaje RNA. Kod genetyczny, struktura rybosomów i proces translacji.	W05	5
k_2	Izolacja DNA roślinnego metodą mikro C-TAB, określenie stężenia i czystości wyizolowanego DNA z zastosowanie spektrofotometru Nano Drop ND-1000. Zastosowanie enzymów restrykcyjnych jako narzędzi biologii molekularnej – traktowanie enzymami restrykcyjnymi DNA faga lambda oraz wyizolowanego DNA genomowego jęczmienia ( <i>Hordeum vulgare</i> ), zapoznanie z metodami elektroforezy kwasów nukleinowych w żelach agarozowych i akrylamidowych, opis i porównanie uzyskanych wyników cięcia restrykcyjnego. Zastosowanie techniki PCR (Polymerase Chain Reaction) jako metody selektywnego namnażania określonych fragmentów genomu, analiza uzyskanych wyników po elektroforezie agarozowej. Izolacja RNA z liści i korzeni siedmiodniowych siewek jęczmienia z zastosowaniem odczynnika TriPure, określenie koncentracji i czystości wyizolowanego RNA z zastosowanie spektrofotometru Nano Drop ND-1000. Przeprowadzenie reakcji odwrotnej transkrypcji z zastosowaniem zestawu RevertAid First Strand cDNA Synthesis Kit (Fermentas) na bazie wyizolowanych RNA. Przeprowadzenie reakcji RT-PCR z zastosowaniem starterów dla genu HvEXPB1, ulegającego zróżnicowanej ekspresji wyłącznie w korzeniach jęczmienia – analiza wyników reakcji po elektroforezie agarozowej.	U01	4
k_3	przestrzega zasad etyki zawodowej	K04	5
k_4	przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy	K07	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Przebieg zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące doświadczenia i procedury: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Izolacja DNA metodą micro C-TAB</li> <li>2. Metody określania stężenia i czystości wyizolowanych kwasów nukleinowych – NanoDrop</li> <li>3. PCR- jako metoda specyficznej amplifikacji kwasów nukleinowych</li> <li>4. Systemy elektroforezy kwasów nukleinowych – elektroforeza produktów amplifikacji PCR</li> <li>5. Izolacja RNA z różnych organów siewek jęczmienia i określanie stężenia i czystości izolatów; Reakcja odwrotnej transkrypcji</li> <li>6. Reakcja RT-PCR dla genu ulegającego zróżnicowanej przestrzennie ekspresji, elektroforeza produktów amplifikacji</li> </ol>
<b>Wymagania wstępne</b>	Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami dotyczącymi biologii komórki oraz biologii molekularnej

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwia	sprawdzające wiedzę i umiejętności dotyczące treści prezentowanych na poszczególnych zajęciach	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Omówienie zagadnień związanych z tematyką zajęć	15	Praca z literaturą	15	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Student otrzymuje instrukcje do wykonania projektu	30	Wykonywanie projektu	30	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Metrologia i pomiary wielkości nieelektrycznych

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MiPWN

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Poznanie budowy, zasady działania i własności narzędzi pomiarowych	W09	5
k_10	wzrost świadomości potrzeby rozwoju dziedziny wiedzy dotyczącej sensorów i pomiarów wielkości nieelektrycznych jako nowoczesnych rozwiązań analitycznych	U13	2
k_2	Poznanie sposobów pomiaru wielkości elektrycznych, wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi oraz wielkości geometrycznych	W03	2
k_3	Poznanie sposobu określania błędów i niepewności wyniku pomiaru	W02	3
k_4	Posiada umiejętność właściwego doboru przyrządu pomiarowego, zastosowania odpowiedniej strategii pomiaru i dokumentowania procesu pomiarowego	U14	4
k_5	Posiada umiejętność oszacowania błędu i niepewności pomiaru	U08	2
k_6	Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się – podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	U02	1
k_7	zrozumienie budowy i działania wybranych sensorów biologicznych oraz scharakteryzowanie bioczuJNIKÓW immunologicznych, bioczuJNIKÓW gazów i immunosensorów elektrochemicznych	W08	5
k_8	poznanie pojęcia bioreaktory, interkalatory, sensory elektrochemiczne, piezoelektryczne i sensory optyczne, rozróżnianie elektrod i mikroelektrod, klasyfikowanie biopotencjałów i zrozumienie zjawisk elektrycznych na styku elektroda – tkanka	W09	4
k_9	umiejętność określania właściwości fizycznych, składu chemicznego i właściwości optycznych materiałów biologicznych i chemicznych z doбором odpowiedniej metody analitycznej	W03	1

3. Opis modułu

Opis	
------	--

	<p>Moduł Metrologia i pomiary wielkości nieelektrycznych ma umożliwić studentowi/studentce orientowanie się w metodach i narzędziach pomiarowych oraz sposobach określania błędu i niepewności pomiaru. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie możliwości i ograniczeń stosowania aparatury pomiarowej. Zrozumienie tego ma doprowadzić do nabycia umiejętności właściwego wyboru przyrządu i strategii do przeprowadzania pomiarów oraz dokumentowania procesu pomiarowego. Ma też orientować się w zakresie wiedzy dotyczącej różnych rodzajów sensorów oraz wykorzystaniem czujników w pomiarach wielkości nieelektrycznych. Dzięki temu student/studentka powinna uzyskać lepsze zrozumienie korelacji pomiędzy rodzajem sensora a możliwością jego wykorzystania. Zależność ta ma doprowadzić do pogłębienia umiejętności stosowania szerokiego spektrum tradycyjnych i nowoczesnych metod analitycznych prowadzących do znalezienia możliwości wykorzystania ich w odpowiednich dziedzinach techniki.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Wymagana jest realizacja efektów kształcenia modułów fizyki, chemii, elektrotechniki i elektroniki

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Kolokwium pisemne	Weryfikacja wiedzy w oparciu o treść wykładów i wskazaną literaturę	k_1, k_10, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	Sprawdzian	Ocena opanowania podstawowych wiadomości niezbędnych do wykonania ćwiczenia praktycznego	k_1, k_2
k_w_3	Sprawozdanie	Ocena wykonania ćwiczenia praktycznego oraz poprawności opisanego uzyskanych wyników i sformułowania wniosków	k_4, k_5, k_6

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład ma umożliwić zrozumienie zagadnień dotyczących aparatury pomiarowej i metod pomiaru różnych wielkości. Wykład prowadzony jest z wykorzystaniem środków multimedialnych	15	Praca ze wskazaną literaturą obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy z metrologii uzupełniającej wykład	30	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Wykorzystanie poznanej wiedzy teoretycznej w praktycznym rozwiązywaniu problemów mierniczych. Ćwiczenia wykonywane są przez studentów z wykorzystaniem wyposażenia pracowni dydaktycznych	30	Przygotowanie teoretycznych podstaw i zagadnień związanych z tematem wykonywanego ćwiczenia. Samodzielne opracowanie wstępu teoretycznego. Indywidualne opracowanie wyników ćwiczenia	45	k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Modelowanie i symulacja systemów mechatronicznych

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-MiSSM

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę w modelowaniu i symulacji systemów mechatronicznych	W16	2
k_2	rozdziela elementy układów sterowania	U12	5
k_3	wyszukuje informacje w literaturze, zasobach internetowych oraz innych źródłach	U08	5
k_4	wybiera właściwe narzędzia do przeprowadzenia symulacji i modelowania obiektów mechatronicznych	U09	2
k_5	stosuje zdobytą wiedzę do rozwiązania problemu sterowania, uzasadnia uzyskane wyniki i wyciąga z nich wnioski	U10	2
k_6	adoptuje aktualne standardy stosowane w mechatronice do nowych zadań	U20	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Materiał modułu Modelowanie i symulacja systemów mechatronicznych wymaga poznania i zrozumienia podstaw teoretycznych związanych z dziedziną jaką jest mechatronika oraz nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą w zakresie technik sterowania elektrycznego, pneumatycznego, hydraulicznego i cyfrowego oraz wiedzy związanej z sensoryką i technikami regulacji. Przystwojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień to podstawowa wiedza jaką powinien posiadać uczestnik modułu. Umiejętność zdobyte w ramach modułu utrwalać cechy efektywnego i szybkiego odszukiwania informacji w literaturze i źródłach elektronicznych. Praktyczne zdolności nabywa się poprzez samodzielne i grupowe wykonanie postawionych na zajęciach zadaniach związanych z modelowaniem i symulacją systemów sterowania. Studiowanie modułu wymaga inżynierskiego podejścia do problemu, czyli praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej oraz umiejętność kreatywnego myślenia.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów wprowadzenia do mechatroniki, automatyki i robotyki, metrologii, sterowników programowalnych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostaną zrealizowane dwa kolokwium w ramach których zostanie sprawdzona wiedza z zrealizowanych wcześniej ćwiczeń oraz materiału teoretycznego	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane przez studenta dwa krótkie projekty. Projekty dotyczyć będą systemów sterowania pneumatycznego i elektrycznego.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_3	burza mózgów	Wykonanie zadania polegającego na rozwiązaniu problemu technicznego w grupie 3-4 osobowej w ramach burzy mózgów.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień z modelowania (tworzenia i modyfikacji obiektów za pomocą specjalizowanego oprogramowania) oraz symulacji (przybliżonego odtwarzania zjawisk lub zachowania danego obiektu za pomocą jego modelu) elementów sterowania elektrycznego, pneumatycznego, hydraulicznego i cyfrowego.	15	Praca, ze wskazaną literaturą, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	10	k_w_1, k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia na oprogramowaniu komputerowym do symulacji układów sterowania w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci wykonują ćwiczenia pod nadzorem prowadzącego.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i wskazanej literatury, do każdych zajęć ćwiczeniowych. Projekt: Student samodzielnie wykonuje zadania projektowe z wykorzystaniem oprogramowania symulującego systemy sterowania, regulacji lub kinematyki i wytrzymałości układów mechanicznych.	65	k_w_1, k_w_3



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Modelowanie i wizualizacja 3D w medycynie

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MIW3DwM

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna i rozumie zasadnicze pojęcia grafiki rastrowej i wektorowej. Ma podstawową wiedzę z modeli barw oraz fotorealizmu. Zna i rozumie elementarne przekształcenia geometryczne 2D i 3D. Ma dostateczną wiedzę z modelowania krzywych, płatów Béziera i techniki CSG	W10	5
k_2	Potrafi wykonać podstawowe przekształcenia geometryczne. Potrafi stworzyć scenę 3D i animację w programie do grafiki 3D.	U07	4
k_3	Potrafi pracować w zespole dwuosobowym i dokonuje właściwego podziału pracy	U11	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami grafiki rastrowej i wektorowej, przekształceniami geometrycznymi, modelowaniem krzywych i płatów oraz nabycie przez nich umiejętności tworzenia scen 3D i animacji o wysokim poziomie realizmu za pomocą programu do grafiki 3D.
<b>Wymagania wstępne</b>	Znajomość algebry, analizy matematycznej i podstaw programowania

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin	Sprawdzenie wiedzy teoretycznej z modułu. Ocena końcowa z modułu stanowi średnią arytmetyczną ocen z egzaminu i laboratorium. Obie oceny przy tym muszą być pozytywne.	k_1, k_2, k_3
k_w_2	Kolokwia	Okresowe sprawdzanie wiedzy teoretycznej na ćwiczeniach laboratoryjnych	k_1, k_2, k_3
k_w_3	Projekt	Przygotowanie projektu sceny 3D i jej animacji w programie graficznym.	k_1, k_2, k_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Przedstawienie treści modułu z wykorzystaniem środków audiowizualnych	15	Samodzielne studiowanie tematyki wykładu oraz zadanej literatury	45	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Zapoznanie studentów z programami do modelowania grafiki 3D	30	Samodzielne przygotowanie się do laboratorium. Zapoznanie się z tematyką projektu oraz wykonanie projektu samodzielnie lub w zespole dwuosobowym	30	k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł ogólnouczelniany humanistyczny do wyboru

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MOHDW

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Posiada ogólną wiedzę na temat wybranych metod naukowych oraz zna zagadnienia charakterystyczne dla dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.		
k_2	Posiada umiejętność stawiania i analizowania problemów na podstawie pozyskanych treści z zakresu dyscypliny nauki niezwiązanej z kierunkiem studiów.		
k_3	Rozumie potrzebę interdyscyplinarnego podejścia do rozwiązywanych problemów, integrowania wiedzy z różnych dyscyplin oraz praktykowania samokształcenia służącego pogłębieniu zdobytej wiedzy.		

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Student dokonuje wyboru modułu(ów) spośród oferty ogólnouczelnianej określonej dla danego kierunku studiów. Celem modułu jest poszerzenie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta o treści spoza kierunku studiów.
<b>Wymagania wstępne</b>	Rada Wydziału określa dla studentów danego kierunku studiów obowiązującą liczbę modułów (zgodnie z programem kształcenia i planem studiów danego kierunku) oraz ustala semestr rozpoczęcia i zakończenia kształcenia.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	zaliczenie	weryfikacja na podstawie pracy zaliczeniowej lub weryfikacji ustnej (zgodnie z wymaganiami określonymi w sylabusie)	k_1, k_2, k_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem wizualizacji treści. Skupienie się na materiale trudnym pojęciowo i wskazanie źródeł. Ilustracja treści za pomocą przykładów.	30	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem istniejących pakietów metod: podręczników, skryptów, stron internetowych itp. Przygotowanie się do zaliczenia w zależności od przyjętej formy, określonej szczegółowo w sylabusie realizowanego modułu.	45	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł społeczny do wyboru

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MSdW

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Definiuje elementarną wiedzę i podstawową terminologię z komunikacji międzyludzkiej – interpersonalnej oraz w kreowaniu wizerunku i autopromocji. Klasyfikuje zagadnienia komunikacji interpersonalnej, społecznej i jej taksonomii, PR - public relation i autopromocji	W23	1
k_2	Wyodrębnia modele wykorzystywane w teorii komunikacji międzyludzkiej i autopromocji w ujęciu systemowo – pragmatycznym i prakseologicznym. Analizuje najważniejsze problemy zachodzących relacji interpersonalnych i wizerunkowych, wykorzystujących technologie teleinformatyczne, takie jak Internet, portale społecznościowe, telefonię komórkową, tablety, etc. Wyodrębnia modele wykorzystujące autokreatywność i autopromocję w realizacji celów, jak poszukiwanie pracy, kreowaniu wizerunku własnej osoby, kariery, sukcesu zawodowego i osobistego	U02	5
k_3	Wykonuje prace w zespole w celu próby wspólnego rozwiązywania problemów komunikacji międzyludzkiej i autopromocji w relacjach bio-inżyniera z różnymi przedstawicielami medycyny i służby zdrowia. Potrafi wykorzystywać źródła anglojęzyczne dla pogłębienia wiedzy, relacji interpersonalnych, międzynarodowej współpracy, perspektyw zawodowych. Podejmuje próby kierowania emocjami dla odniesienia sukcesu zawodowego i życiowego – inteligencja emocjonalna.	U04	4
k_4	Formułuje potrzebę samokształcenia i kształcenia ustawicznego, wykorzystując różne modele i typy interakcji jednostki w procesie komunikowania się i autopromocji, ma świadomość społecznej roli zawodu bioinżyniera, kreowania pozytywnego wizerunku i percepcji społecznej	K01	1

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Student wybiera w ramach modułu treści kształcenia z poniższej listy do zrealizowania podczas zajęć: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Komunikacja interpersonalna</li> <li>2. Kreowanie wizerunku i autopromocja</li> <li>3. Relacje międzykulturowe</li> <li>4. Zarządzanie projektami (moduł realizowany w języku angielskim)</li> </ol>
-------------	---

<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów związanych ze szczegółowymi zagadnieniami z biomedycyny, technologii informatycznych i komunikacyjnych (ITC).
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	pokaz	W ramach modułu zostanie zademonstrowany i omówiony przez poszczególnych studentów pokaz z wybranego interesującego studenta problemu, tak by umiejętnie kierować uwagę słuchaczy na istotne zagadnienia.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	metoda problemowa	Zainicjowanie sytuacji problemowej związanej z komunikacją międzyludzką i autopromocją, kreowaniem wizerunku, formułowanie problemu, tworzenie hipotez, omawianie sposobów ich weryfikacji, krytyczny dyskurs oraz podsumowanie wyników i ocena trafności.	k_1, k_2, k_3, k_4

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	ćwiczenia	Podczas zajęć prowadzący konwersatoryjnie wprowadza w zagadnienia komunikacji indywidualnej i międzyludzkiej, kreowania wizerunku i autopromocji, zaznajamia studentów z podstawową terminologią, definicjami, teoriami naukowymi. Podczas ćwiczeń studenci we współpracy z prowadzącym, wykorzystują różnorodne źródła informacji i metody pracy - studium przypadku i przykładu, metoda problemowa, metoda stolików eksperckich oraz dyskusji-debata panelowa, oxfordzka analizują zagadnienia z przedstawionej problematyki.	15	Praca, ze wskazaną literaturą przedmiotu i zagadnieniami omawianymi podczas zajęć obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy oraz opracowanie i eksponowanie pokazu, z równoległym oddaniem eseju. Studenci oddają eseje w postaci papierowej i elektronicznej oraz przedstawione prezentacje w postaci elektronicznej.	15	k_w_1, k_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł z inżynierii biomedycznej do wyboru 1

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MzIBdW1

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	dyskutuje na temat najnowszych wyzwań w inżynierii biomedycznej	W21	5
k_2	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu wspomagania diagnostyki medycznej	W22	2
k_3	demonstruje podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w biomedycynie adaptuje istniejące w biomedycynie rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy wykonuje zadania inżynierskie wspomagane oprogramowaniem komputerowym	U01	3
k_4	wykorzystuje technologię informacyjną do wyszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji biomedycznej	U04	5
k_5	prezentuje wyniki analiz zadań inżynierskich	U05	5
k_6	przestrzega zasad etyki zawodowej	K02	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Student wybiera w ramach modułu treści kształcenia z poniższej listy do zrealizowania podczas zajęć: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manipulatory i roboty medyczne,</li> <li>2. Podstawy eksploracji danych,</li> <li>3. Technologie GIS dla medycyny,</li> <li>4. Systemy CAD/CAM/CAE,</li> <li>5. Projektowanie urządzeń rehabilitacyjnych w MES</li> </ol>
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany przez studenta projekt uwzględniający w realizacji aspekty modelowania, analizy, wykorzystania odpowiednich algorytmów, metod i technologii.	k_4, k_5, k_6
k_w_2	laboratorium	W ramach modułu podjęta zostanie próba rozwiązania w grupie określonego problemu dotyczącego omawianych zagadnień.	k_1, k_2, k_3, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Student wykonuje ćwiczenia laboratoryjne oraz w grupie rozwiązuje zadania problemowe. Wykonuje zadanie projektowe i przygotowuje dokumentację projektową. Metody dydaktyczne: metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe, burza mózgów.	15	Praca z wybraną literaturą przedmiotu, mająca na celu samodzielne przyswojenie wiedzy na temat wskazanych zagadnień. Student zobowiązany jest być przygotowany do ćwiczeń.	45	k_w_1, k_w_2



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł z inżynierii biomedycznej do wyboru 2

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MzIBdW2

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	dyskutuje na temat najnowszych wyzwań w inżynierii biomedycznej	W21	5
k_2	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu wspomagania diagnostyki medycznej	W22	2
k_3	demonstruje podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w biomedycynie adaptuje istniejące w biomedycynie rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy wykonuje zadania inżynierskie wspomagane oprogramowaniem komputerowym	U01	3
k_4	wykorzystuje technologię informacyjną do wyszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji biomedycznej	U04	5
k_5	prezentuje wyniki analiz zadań inżynierskich	U05	5
k_6	przestrzega zasad etyki zawodowej	K02	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Student wybiera w ramach modułu treści kształcenia z poniższej listy do zrealizowania podczas zajęć: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manipulatory i roboty medyczne,</li> <li>2. Podstawy eksploracji danych,</li> <li>3. Technologie GIS dla medycyny,</li> <li>4. Systemy CAD/CAM/CAE,</li> <li>5. Projektowanie urządzeń rehabilitacyjnych w MES</li> </ol>
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany przez studenta projekt uwzględniający w realizacji aspekty modelowania, analizy, wykorzystania odpowiednich algorytmów, metod i technologii.	k_4, k_5, k_6
k_w_2	burza mózgów	W ramach modułu podjęta zostanie próba rozwiązania w grupie określonego problemu dotyczącego omawianych zagadnień.	k_1, k_2, k_3, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Student wykonuje ćwiczenia laboratoryjne oraz w grupie rozwiązuje zadania problemowe. Wykonuje zadanie projektowe i przygotowuje dokumentację projektową. Metody dydaktyczne: metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe, burza mózgów.	30	Praca z wybraną literaturą przedmiotu, mająca na celu samodzielne przyswojenie wiedzy na temat wskazanych zagadnień. Student zobowiązany jest być przygotowany do ćwiczeń.	30	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł z laboratorium do wyboru 1

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MzLdW1

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	analizuje różne typy danych i informacji medycznej i biomedycznej, ich źródła oraz systemy	U14	2
k_2	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu cybernetyki	U15	2
k_3	rozwija elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych	U24	1
k_4	wyodrębnia informacje z literatury specjalistycznej, not katalogowych, dokumentacji urzędzeń, Internetu	U03	1
k_5	rozwiązuje zadania inżynierskie wykorzystując zasady metrologii	U09	1
k_6	uzasadnia wykorzystanie użytych metod i narzędzi w rozwiązywaniu zadań inżynierskich	U08	1
k_7	tworzy dokumentację realizowanego zadania inżynierskiego	K03	2
k_8	demonstruje odpowiedzialność za realizowane indywidualnie i zespołowo zadania	K07	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Student wybiera w ramach modułu treści kształcenia z poniższej listy do zrealizowania podczas zajęć: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inżynieria dźwięku w medycynie,</li> <li>2. Programowanie graficznego interfejsu użytkownika,</li> <li>3. Serwisy internetowe dla biomedycyny,</li> <li>4. Analiza i interpretacja danych biomedycznych,</li> <li>5. Systemy e-learningowe w medycynie,</li> <li>6. Systemy wyszukiwania i udostępniania informacji biomedycznej,</li> <li>7. Oprogramowanie narzędziowe</li> <li>8. Bezpieczeństwo systemów informatycznych</li> </ol>
-------------	--

	9. Systemy baz danych 10. Projekt systemu - analiza biznesowa 11. Systemy automatycznej analizy danych medycznych
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany przez studenta projekt uwzględniający w realizacji odpowiednie aspekty modelowania, analizy, wykorzystania odpowiednich algorytmów, metod i technologii.	k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_2	burza mózgów	W ramach modułu podjęta zostanie próba rozwiązania w grupie określonego problemu dotyczącego omawianych zagadnień.	k_1, k_2, k_3, k_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	laboratorium	Student wykonuje ćwiczenia laboratoryjne oraz w grupie rozwiązuje zadania problemowe. Wykonuje zadanie projektowe i przygotowuje dokumentację projektową. Metody dydaktyczne: metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe, burza mózgów.	15	Praca z wybraną literaturą przedmiotu, mająca na celu samodzielne przyswojenie wiedzy na temat wskazanych zagadnień. Student zobowiązany jest być przygotowany do ćwiczeń i aktywnie w nich uczestniczyć.	45	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Moduł z laboratorium do wyboru 2

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-MzLdW2

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	analizuje różne typy danych i informacji medycznej i biomedycznej, ich źródła oraz systemy	U14	2
k_2	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu cybernetyki	U15	2
k_3	rozwija elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych	U24	1
k_4	wyodrębnia informacje z literatury specjalistycznej, not katalogowych, dokumentacji urzędzeń, Internetu	U03	1
k_5	rozwiązuje zadania inżynierskie wykorzystując zasady metrologii	U09	1
k_6	uzasadnia wykorzystanie użytych metod i narzędzi w rozwiązywaniu zadań inżynierskich	U08	1
k_7	tworzy dokumentację realizowanego zadania inżynierskiego	K03	2
k_8	demonstruje odpowiedzialność za realizowane indywidualnie i zespołowo zadania	K07	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	Student wybiera w ramach modułu treści kształcenia z poniższej listy do zrealizowania podczas zajęć: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inżynieria dźwięku w medycynie,</li> <li>2. Programowanie graficznego interfejsu użytkownika,</li> <li>3. Serwisy internetowe dla biomedycyny,</li> <li>4. Analiza i interpretacja danych biomedycznych,</li> <li>5. Systemy e-learningowe w medycynie,</li> <li>6. Systemy wyszukiwania i udostępniania informacji biomedycznej,</li> <li>7. Oprogramowanie narzędziowe</li> <li>8. Bezpieczeństwo systemów informatycznych</li> </ol>
-------------	--

	9. Systemy baz danych 10. Projekt systemu - analiza biznesowa 11. Systemy automatycznej analizy danych medycznych
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany przez studenta projekt uwzględniający w realizacji odpowiednie aspekty modelowania, analizy, wykorzystania odpowiednich algorytmów, metod i technologii.	k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_2	burza mózgów	W ramach modułu podjęta zostanie próba rozwiązania w grupie określonego problemu dotyczącego omawianych zagadnień.	k_1, k_2, k_3, k_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	laboratorium	Student wykonuje ćwiczenia laboratoryjne oraz w grupie rozwiązuje zadania problemowe. Wykonuje zadanie projektowe i przygotowuje dokumentację projektową. Metody dydaktyczne: metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe, burza mózgów.	30	Praca z wybraną literaturą przedmiotu, mająca na celu samodzielne przyswojenie wiedzy na temat wskazanych zagadnień. Student zobowiązany jest być przygotowany do ćwiczeń i aktywnie w nich uczestniczyć.	30	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Morfometria obrazowa

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-MO

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	klasyfikuje elementarną wiedzę z zakresu fizyki, analizy i rozpoznawania obrazów medycznych	W13	4
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w pomiarach fizycznych	W02	3
k_3	klasyfikuje informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących morfometrii obrazowej	W09	2
k_4	rozwiązuje zadania obejmujące analizę obrazów i podstawy metrologii	W12	2
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki	W10	1
k_6	klasyfikuje istniejące rozwiązania informatyczne: aplikacje, algorytmy itp.	W01	1
k_7	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	U11	4
k_8	demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Materiał modułu Morfometria obrazowa wymaga poznania i zrozumienia połączeń między fizyką a analizą i przetwarzaniem obrazów. Dodatkowo wymaga nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się tą wiedzą. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z morfometrią obrazową, nabycie umiejętności kojarzenia metrologii z analizą obrazów oraz zastosowania tej wiedzy w praktyce. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze. Umiejętności praktyczne nabywa się zatem poprzez analizę przykładowych algorytmów oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. Moduł zatem stanowi swoiste połączenie między wiedzą teoretyczną, ogólnymi przykładami a umiejętnością profilowania wybranych metod (zagadnień) morfometrii obrazowej i wiedzy z tego zakresu w praktycznym wykorzystaniu.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu Analizy i przetwarzania obrazów medycznych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostaną zrealizowane maksymalnie trzy kolokwia (minimum jedno) dotyczące kolejnych etapów zapoznania z modułem: - zastosowania prostych metod analizy i przetwarzania obrazów w pomiarach wykonywanych na obrazach, - zastosowanie zaawansowanych metod analizy i przetwarzania obrazów w pomiarach wykonywanych na obrazach. Student na tych dwóch kolokwiach wykonuje praktyczną implementację 4 zadanych algorytmów w środowisku Matlab.	k_1, k_2, k_4, k_6
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta maksymalnie trzy projekty (minimum jeden) dotyczące dwóch podstawowych działów: zastosowań prostych i zaawansowanych metod analizy i przetwarzania obrazów w metrologii obrazowej.	k_1, k_2, k_3, k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje algorytmy. Studenci samodzielnie rozwiązują zadane problemy w zakresie metrologii obrazów medycznych.	30	Student zobowiązany jest do przygotowania z wiedzy teoretycznej na podstawie literatury.	60	k_w_1, k_w_2



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Multimedia w obrazowaniu medycznym

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-MwOM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Przywołuje elementarną wiedzę w zakresie multimediiów w obrazowaniu medycznym	W11	3
k_2	Rozpoznaje i wyjaśnia podstawowe metody, narzędzia oraz techniki informatyczne wykorzystywane w tworzeniu medycznych aplikacji multimedialnych	W10	2
k_3	Potrafi wybrać informacje z literatury, zasobów internetowych oraz innych źródeł	W13	1
k_4	Łączy metody informatyczne, techniczne i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U07	2
k_5	Demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski	U09	1
k_6	Konstruuje multimedialne aplikacje do obrazowania medycznego.	U10	1
k_7	Potrafi zaplanować i tworzyć prace w zespole oraz indywidualnie	K02	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Opanowanie materiału z modułu Multimedia w Obrazowaniu Medycznym dzieli się na dwie płaszczyzny. Pierwsza płaszczyzna zakłada poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych. Druga wymaga nabycia praktycznych umiejętności posługiwania się zdobytą wcześniej wiedzą teoretyczną. Do podstaw teoretycznych zaliczyć należy przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem oraz nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Istotną częścią podstawy teoretycznej jest umiejętność wyszukania w literaturze szczegółowych informacji takich jak techniki multimedialne, urządzenia do obrazowania medycznego czy standardy plików multimedialnych. Umiejętności praktyczne zdobywa się między innymi przez analizę medycznych rozwiązań multimedialnych stosowanych praktyce oraz przez samodzielne tworzenie własnych oraz konfigurowanie istniejących rozwiązań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: języki programowania, technologie sieciowe, techniki obrazowania medycznego, bazy danych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostanie zrealizowane co najmniej jedno kolokwium (maksymalnie trzy), w którym zostanie sprawdzona wiedza ze zrealizowanego materiału dotyczącego aplikacji multimedialnych oraz technik obrazowania medycznego.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie przez studenta lub w grupie co najmniej jeden projekt (maksymalnie dwa) z zagadnień dotyczących multimedialnych aplikacji medycznych oraz komputerowego przetwarzania danych multimedialnych (obrazów medycznych).	k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_3	burza mózgów	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie w ramach burzy mózgów.	k_4, k_5, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje działanie aplikacji multimedialnych oraz rozwiązuje ćwiczenia i problemy praktyczne z szerokorozumianego zakresu komputerowego przetwarzania danych multimedialnych. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgów”. Na wybranych ćwiczeniach student pracując samodzielnie lub w grupach otrzymuje instrukcje do wykonania co najmniej jednego projektu (maksymalnie dwóch).	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie materiałów zaproponowanych przez prowadzącego lub innych źródeł do każdych zajęć ćwiczeniowych. Student samodzielnie lub w grupach wykonuje co najmniej jedno (maksymalnie dwa) zadania projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania wspomagającego tworzenie aplikacji multimedialnych, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	55	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Multimedia w obrazowaniu medycznym

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-MwOM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę w zakresie multimediiów w obrazowaniu medycznym	W13	4
k_2	rozpoznaje i wyjaśnia podstawowe metody, narzędzia oraz techniki informatyczne wykorzystywane w tworzeniu medycznych aplikacji multimedialnych	W10	4
k_3	potrafi wybrać informacje z literatury, zasobów internetowych oraz innych źródeł	U09	4
k_4	łączy metody informatyczne, techniczne i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U10	3
k_5	demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski	U07	1
k_6	konstruuje multimedialne aplikacje do obrazowania medycznego.	K02	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Opanowanie materiału z modułu Multimedia w Obrazowaniu Medycznym dzieli się na dwie płaszczyzny. Pierwsza płaszczyzna zakłada poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych. Druga wymaga nabycia praktycznych umiejętności posługiwania się zdobytą wcześniej wiedzą teoretyczną. Do podstaw teoretycznych zaliczyć należy przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem oraz nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Istotną częścią podstawy teoretycznej jest umiejętność wyszukania w literaturze szczegółowych informacji takich jak techniki multimedialne, urządzenia do obrazowania medycznego czy standardy plików multimedialnych. Umiejętności praktyczne zdobywa się między innymi przez analizę medycznych rozwiązań multimedialnych stosowanych praktyce oraz przez samodzielne tworzenie własnych oraz konfigurowanie istniejących rozwiązań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: języki programowania, technologie sieciowe, techniki obrazowania medycznego, bazy danych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwia pisemne	W ramach modułu zostaną zrealizowane dwa kolokwia: aplikacje multimedialne, techniki obrazowania medycznego. Kolokwium składa się z dwóch części. W ramach części teoretycznej student odpowiada na 5 pytań zawiązanych ze sprawdzanym zakresem materiału. W drugiej części student wykonuje trzy zadania praktyczne.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	kartkówki	Przed zajęciami student wykonuje zadanie praktyczne, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_4, k_5, k_6
k_w_3	projekty	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta dwa projekty. Jeden z działu sieciowe aplikacje multimedialne, a drugi z działu multimedialna baza obrazów medycznych.	k_3, k_4, k_6
k_w_4	burze mózgów	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie w ramach burzy mózgów.	k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje czynności związane z projektowaniem aplikacji multimedialnych oraz uruchamianiem i testowaniem gotowych komercyjnych rozwiązań multimedialnych prezentacji obrazowania medycznego. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgów”. student otrzymuje instrukcje do wykonania dwóch projektów.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie materiałów do każdego z zajęć ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje dwa zadania projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania wspomagającego tworzenie aplikacji multimedialnych, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	55	k_w_1, k_w_2, k_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Nawigacja obrazowa w diagnostyce i terapii

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-NOWDiT

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu fizyki - fale oraz technik obrazowania medycznego oraz urządzeń obrazowania medycznego	W16	2
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu nawigacji obrazowej w diagnostyce i terapii	W15	1
k_3	wyodrębnia informacje z podręczników, literatury międzynarodowej oraz innych źródeł	U12	5
k_4	wiąże wiedzę z metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań dotyczących nawigacji obrazowej w diagnostyce i terapii	U13	1
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki i potrafi wyciągać wnioski, identyfikuje sposoby funkcjonowania i potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy itp.	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Nawigacja obrazowa w diagnostyce i terapii wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych, nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (wzory, procedury, przykłady). Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów liczbowych, a przede wszystkim przez samodzielne rozwiązywanie zadań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, materiałoznawstwo, techniki obrazowania medycznego, urządzenia obrazowania medycznego.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwia pisemne	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium z zakresu nawigacji obrazowej w diagnostyce i terapii. W ramach części teoretycznej student odpowiada na 5 pytań związanych ze sprawdzanym zakresem materiału. W ramach części praktycznej student wykonuje trzy zadania rachunkowe.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	kartkówki	Przed zajęciami student rozwiązuje zadanie rachunkowe, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_2, k_4
k_w_3	projekty	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie przez studenta projekt z zakresu wybranej metody nawigacji obrazowej w diagnostyce i terapii.	k_2, k_4, k_5
k_w_4	burze mózgow	Wykonanie zadania analitycznego, problemu technicznego w grupie 3-4 osobowej w ramach burzy mózgow.	k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący demonstruje proces nawigacji obrazowej w diagnostyce i terapii. Następnie wspólnie ze studentami analizuje w ramach zadań tablicowych wybrane metody nawigacji obrazowej w diagnostyce i terapii obrazu w oparciu o wiedzę przyswojoną podczas wcześniejszych zajęć. Student otrzymuje instrukcje do wykonania projektu.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie literatury do każdego z zajęć ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje zadanie projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania analitycznego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Ochrona własności intelektualnej

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-OWI

**1. Liczba punktów ECTS:** 2

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
k_1	definiuje pojęcie i cechy własności intelektualnej oraz przedmioty własności przemysłowej	W20	5
k_2	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł	W23	4
k_3	opisuje zasady ochrony utworów	U18	3
k_4	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K04	2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Realizacja modułu wymaga omówienia aspektów prawnych ochrony przedmiotów własności intelektualnej. Przekazana wiedza teoretyczna dotyczy źródeł prawa, problematyki ochrony prawnej utworów, wzorów użytkowych, wzorów przemysłowych, znaków towarowych, oznaczeń geograficznych, topografii układów scalonych i zwalczania nieuczciwej konkurencji. Ma na celu zdobycie umiejętności praktycznych dotyczących zgłoszeń do ochrony przedmiotów PWP oraz zawierania umów licencyjnych, a także unikania naruszeń własności intelektualnej (plagiat, piractwo).
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak wymagań.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostanie przeprowadzone jedno kolokwium, składające się z 2 pytań dot. prawa autorskiego oraz 4 pytań dot. PWP.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	praca końcowa	W ramach modułu zostanie zrealizowana samodzielnie przez studenta praca na temat naruszeń prawa autorskiego (plagiat, piractwo)	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Prowadzący dokonuje wprowadzenia w zagadnienia ochrony własności intelektualnej i prawa własności przemysłowej	15			k_w_1
k_fs_2	ćwiczenia	studenci sporządzają: dokumentację zgłoszeniową do UP RP, zawierają umowy licencyjne.	30	Praca, z wybraną literaturą przedmiotu i bazami danych udostępnianych przez UPRP obejmująca samodzielne przyswojenie wskazanych zagadnień	15	k_w_2



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Odkrywanie wiedzy z danych

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-OWzD

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Ma podstawową wiedzę o różnicy w znaczeniu pojęć: dane-informacja-wiedza. Ma podstawową wiedzę o popularnych formatach plików w których przechowywane są dane. Zna poszczególne etapy metodologii CRISP-DM.	W11	5
k_2	Potrafi określić istotność pozyskiwania użytecznej wiedzy z dużych zbiorów danych Potrafi zaadaptować konkretną analizę do metodologii CRISP-DM. Potrafi wykonać konwersję pomiędzy plikami różnych typów.	W17	4
k_3	Potrafi wybrać optymalną strukturę danych pod kątem dalszych analiz. Potrafi przeprowadzić proces czyszczenia, ujednolicania i scalania (ETL) danych do postaci użytecznej w dalszych analizach. Potrafi zidentyfikować dane odstające i wpływowe.	W02	1
k_4	Ma podstawową wiedzę o podstawowych charakterystykach zbiorów danych, potrafi dokonać statystyki podstawową i opisującą oraz zinterpretować ich wyniki w celu scharakteryzowania zbioru danych podlegającego analizie.	U26	5
k_5	Posiada podstawową wiedzę na temat algorytmów eksploracji danych, w tym metod uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji.	U06	5
k_6	Potrafi wybrać odpowiednią metodę eksploracji danych do charakteru konkretnych danych i zbudować na jej podstawie model, a następnie poddać go ocenie przed wprowadzeniem do użytkowania. Potrafi właściwie zinterpretować wyniki analiz przeprowadzonych na zbudowanym modelu.	U03	5
k_7	Potrafi posługiwać się odpowiednim oprogramowaniem w celu wspomagania odkrywania wiedzy z danych, począwszy od zaawansowanych edytorów tekstu, poprzez oprogramowanie statystyczne po systemy baz danych i wbudowane w nie mechanizmy	U01	1
k_8	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	K02	1

3. Opis modułu

Opis	
------	--

	<p>W trakcie zajęć studenci zapoznają się z zagadnieniami umożliwiającymi efektywne pozyskiwanie wiedzy z danych. Zostają zapoznani z terminami: dane, informacja, wiedza z uwypukleniem różnic znaczeniowych. Zagadnienia związane z odkrywaniem wiedzy z danych będą omawiane w podzieleniu na etapy: przygotowania danych, czyszczenia i scalania danych (proces ETL), budowania modelu opartego o dane, oceny modelu i użytkowania modelu. Studenci zostaną zapoznani z metodyką CRISP-DM, ze zwróceniem uwagi na różnice w procesach eksploracji danych i odkrywania wiedzy z danych. Integralną częścią będzie zaznajomienie studentów z atrakcyjnymi wizualnymi metodami prezentowania pozyskanych informacji w celu pozyskania wiedzy o obiekcie lub zjawisku. Studenci zapoznają się również z oprogramowaniem wspomagającym proces odkrywania wiedzy z danych</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Aktywność na zajęciach	Prowadzący zajęcia przygotowuje zadania do wykonania, odpowiadające sprecyzowanym czynnościom administracyjnym w środowisku sieciowym. Zadaniem studentów jest ich wykonanie w rzeczywistym, testowym środowisku sieciowym, w czasie określonym czasie.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_2	Sprawozdanie	Przygotowanie sprawozdania z zajęć, zawierającego opis przeprowadzonych działań oraz efekt końcowy wraz z dyskusją wyniku	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń odpowiadających specyficznym zadaniom administracyjnym, pod nadzorem prowadzącego	30	wykonanie określonego ćwiczenia w trakcie zajęć.	60	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Operating systems

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-SO

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wymienia i rozróżnia struktury systemów operacyjnych oraz opisuje podstawowe mechanizmy rozwiązujące kluczowe problemy działania systemów operacyjnych, definiuje pojęcie procesu i wątku, opisuje metody rozwiązywania problemów planowania przydziału czasu procesora, charakteryzuje systemy czasu rzeczywistego, opisuje problemy i rozwiązania związane z synchronizacją procesów	W12	5
k_2	opisuje podstawowe rozwiązania komunikacji z urządzeniami w systemach komputerowych, charakteryzuje rozwiązanie przerwań sprzętowych oraz bezpośredniego dostępu do pamięci, definiuje pojęcie sterownika oraz opisuje zadania podsystemu wejścia- wyjścia, charakteryzuje problemy związane z zarządzaniem pamięcią operacyjną, opisuje problem fragmentacji oraz rozwiązania oparte o stronicowanie i segmentację, opisuje rozwiązanie pamięci wirtualnej oparte na stronicowaniu, charakteryzuje problemy związane z przechowywaniem informacji na nośnikach trwałych, wymienia współczesne technologie trwałych nośników danych, definiuje pojęcie systemu plików oraz opisuje podstawowe rozwiązania stosowane w praktyce	W14	4
k_3	instaluje i konfiguruje systemy operacyjne MS Windows oraz Linux, obsługuje narzędzia partycjonowania dysków w systemach Windows oraz Linux, tworzy skrypty wykorzystując polecenia i narzędzia systemu Windows oraz Linux, stosuje mechanizm uprawnień systemów Windows i Linux w celu kontroli dostępu w systemach plików, instaluje i konfiguruje urządzenia, korzysta z mechanizmów systemowych pozwalających na identyfikację i rozwiązywanie problemów związanych ze sprzętem	U07	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć prowadzonych w ramach modułu jest przekazanie studentom wiedzy teoretycznej związanej z podstawowymi problemami funkcjonowania systemów operacyjnych. Ponadto, poprzez praktyczne zajęcia laboratoryjne, studenci zdobywają wiedzę, umiejętności i kompetencje związane z użytkowymi aspektami współczesnych systemów operacyjnych. Poprzez zajęcia praktyczne moduł szczególnie przygotowuje studentów do pracy zawodowej w dziedzinie konfiguracji i użytkowania systemów operacyjnych rodziny Windows oraz Linux z uwzględnieniem wielu podstawowych narzędzi systemowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa znajomość architektury systemów komputerowych

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Pytania kontrolne	Pytania w zakresie tematyki przeprowadzanych ćwiczeń laboratoryjnych przed rozpoczęciem pracy na zajęciach	k_1, k_2
k_w_2	Sprawozdania indywidualne	Opracowanie sprawozdań dokumentujących przebieg ćwiczeń laboratoryjnych	k_3

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Wprowadzanie do praktycznych aspektów dziedziny modułu. Przekazanie zadań do wykonania z objaśnieniem problemów. Wspieranie studentów w realizacji zadań.	30	Wstępne przygotowanie do tematyki zajęć. Rozwiązywanie zadań praktycznych przekazanych przez prowadzącego zajęcia. Przygotowanie materiałów oraz opracowanie sprawozdań dokumentujących przebieg ćwiczeń laboratoryjnych.	60	k_w_1, k_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Opracowywanie wyników i raportowanie

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-OWIR

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna podstawy języka markdown	W12	3
k_2	Zna podstawy składu tekstu w LaTeX	W12	3
k_3	Zna podstawy języka R	W13	3
k_4	Potrafi wykonać analizę danych i przygotować wykres z wykorzystaniem języka R i jego pakietów	U07	3
k_5	Potrafi złożyć dokument, prezentację z wykorzystaniem Markdown oraz LaTeX	U07	3
k_6	Potrafi przygotować szablon dynamicznego raportu	U07 U24	4 4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Podstawy obsługi komputera. Instalacja i konfiguracja oprogramowania. Podstawy statystyki i eksploracji danych. Podstawy składu tekstu. Znajomość języków znaczników (np. HTML). Podstawy wizualnej prezentacji danych.
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Projekt końcowy	Student wykonuje projekt końcowy w postaci raportu zawierającego analizę i wizualizację wybranego zbioru danych	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń pod nadzorem prowadzącego	45	Studia literaturowe, nauka za pomocą dostępnych samouczków, samodzielne przygotowanie raportów i wzorca raportów.	55	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Oprogramowanie narzędziowe

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-ON

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna podstawowe zagadnienia bioinformatyki i odpowiadające im problemy algorytmiczne i obliczeniowe	W09	3
k_2	Posiada wiedzę związaną z dostępnym, profilowanym oprogramowaniem, zarówno darmowym jak i komercyjnym	W11	1
k_3	Potrafi zidentyfikować potrzebne funkcje jakie ma spełniać oprogramowanie w przypadku konkretnego zadania (problemu do wykonania)	U11	5
k_4	Potrafi umiejętnie skorzystać z znanego sobie oprogramowania (lub potrafi je znaleźć) w celu rozwiązania postawionego problemu	U03	4
k_5	Potrafi określić zakres swoich kompetencji/umiejętności i zdecydować, czy jest w stanie sam podołać zadaniu, czy też czy będzie potrzebna pomoc specjalisty (np. programista).	U21	3
k_6	Potrafi sprecyzować wymagania dla funkcjonalności oprogramowania i przekazać je w zrozumiałej formie specjaliście.	U22	3
k_7	umiejętnie łączy teorię z praktyką podczas realizacji zadań i projektów	U23	2
k_8	rozumie pozatechniczne aspekty i skutki jego działalności inżyniera biomedycznego	K02	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci zapoznają się z dostępnym oprogramowaniem specjalistycznym. Są to zarówno narzędzia – oprogramowanie dostępne poprzez sieć (interfejs WWW) jak i narzędzia desktopowe – do pobrania i zainstalowania na komputerze. Bioinformatyka ze względu na swą interdyscyplinarność wymaga pewnych szczególnych narzędzi – począwszy od specjalizowanego edytora tekstowego (BioEdit), poprzez oprogramowanie wspomagające analizę danych – R-project, Bioconductor po narzędzia wspomagające wizualizację wyników – Advanced Pathway Painter, Cytoscape, matplotlib.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	aktywność na zajęciach	Prowadzący zajęcia przygotowuje zadania do wykonania, odpowiadające sprecyzowanym zagadnieniom. Zadaniem studentów jest ich wykonanie w określonym czasie.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń odpowiadających specyficznym zadaniom pod nadzorem prowadzącego.	30	Przygotowanie sprawozdań z laboratoriów.	90	k_w_1



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Oprogramowanie narzędziowe

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-ON

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna sposoby tworzenia i narzędzia do obróbki grafiki bitmapowej	W10	3
k_2	Zna sposoby tworzenia i narzędzia do obróbki grafiki wektorowej	W10	3
k_3	Zna sposoby interaktywnej wizualizacji danych	W11	2
k_4	Zna systemy kontroli wersji	W11	4
k_5	Potrafi tworzyć i edytować rezultaty graficznej prezentacji danych	U03 U11	3 3
k_6	Potrafi współpracować w grupie przy wykorzystaniu współczesnych środków technologii informatycznych	U01 U02	4 4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci poznają język R i nauczą się pisać skrypty rozwiązujące różne problemy analizy, wizualizacji i eksploracji danych, poznają różne typy grafiki. Studenci poznają podstawy tworzenia grafiki komputerowej i przygotowaniem dokumentów do druku
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	aktywność na zajęciach – wykonywanie przykładowych zadań	W ramach zajęć studenci będą otrzymywać od prowadzącego różne zadania, których rozwiązanie będzie wymagało wykorzystanie poznanego na zajęciach oprogramowania	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń pod nadzorem prowadzącego	20	Realizacja zadań bazujących na poznanym oprogramowaniu	40	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Planowanie i projektowanie eksperymentów

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-PIPE

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	zna podstawowe zagadnienia związane z projektowaniem eksperymentu	W09	3
k_2	zna podstawowe metody wykorzystywane w planowaniu eksperymentów	W17	4
k_3	potrafi prawidłowo gromadzić i przetwarzać dane eksperymentalne z wykorzystaniem narzędzi komputerowych, potrafi wybrać odpowiednie narzędzia do opisu i przyszłej analizy archiwizowanych danych	U08	5
k_4	umie precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	U09	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu pozwoli na zapoznanie z narzędziami służącymi do prawidłowego zaprojektowania eksperymentu. Podstawy teoretyczne to przyswojenie i zrozumienie metod planowania eksperymentu stosowanych w praktyce inżynierskiej oraz w medycynie. Umiejętności praktyczne to stosowanie tych metod przy rozwiązywaniu wybranych problemów badawczych. Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez planowanie eksperymentu związanego z wybranym problemem badawczym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu Matematyka, Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa, Fizyka z elementami biofizyki.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Kolokwium pisemne	W ramach modułu przeprowadzone zostanie kolokwium z materiału zrealizowanego na kilku poprzednich zajęciach (liczba kolokwium podana w sylabusie)	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Burza mózgów	W ramach modułu studenci w kilkuosobowych grupach rozwiązują samodzielnie wybrany	k_1, k_2, k_3, k_4

	problem badawczy.	
--	-------------------	--

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem środków audiowizualnych w formie prezentacji.	6	Praca ze wskazaną bibliografią	6	k_w_1, k_w_2
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach, wspólnie ze studentami analizuje i rozwiązuje zadania.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i materiałów pomocniczych do każdego z zajęć laboratoryjnych.	15	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy bioinformatyki i bioinformatyki systemów

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-PBIBS

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna podstawowe zagadnienia będące przedmiotem rozważań bioinformatyki i bioinformatyki systemów	W11	5
k_2	Zna specyficzne oprogramowanie wykorzystywane w bioinformatyce i bioinformatyce systemów, zna ograniczenia oprogramowania związane ze złożonością zastosowanych algorytmów	W03	4
k_3	Posiada podstawową wiedzę związaną z działaniem systemów – skomplikowanych układów charakteryzowanych wieloma, często zależnymi od siebie parametrami w odniesieniu do układów świata ożywionego.	W02	4
k_4	Posiada podstawową wiedzę o znaczeniu białek w działaniu organizmów żywych, zna podstawy bioinformatyki strukturalnej	W05	1
k_5	Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia programistyczne/oprogramowanie do zrealizowania postawionych zadań związanych z bioinformatyką i bioinformatyką systemów	U10	5
k_6	Potrafi zaproponować rozwiązanie postawionego zagadnienia związanego z bioinformatyką wraz z szacunkami dotyczącymi złożoności czasowej i obliczeniowej zaproponowanego do rozwiązania algorytmu	U11	3
k_7	potrafi sformułować algorytm	U24	3
k_8	umiejętnie i w sposób zaawansowany: obsługuje i użytkuje komputer	U07	1
k_9	ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną	K03	1

3. Opis modułu	
Opis	W trakcie zajęć studenci zapoznają się z bioinformatycznymi bazami danych, rodzajem zawartych w nich informacji oraz interfejsami umożliwiającymi dostęp do informacji. Studenci zapoznają się ze specyficznymi formatami zapisu danych wykorzystywanych oraz wybranymi zagadnieniami bioinformatyki, takimi jak: globalne i lokalne przyrównywanie sekwencji, przyrównywanie par sekwencji i wielu sekwencji, identyfikacja funkcjonalnych elementów genomu. Identyfikacja genów różnicujących – budowa i zasada działania mikromacierzy, analiza danych z mikromacierzy. Zagadnienie

	identyfikowania motywów regulatorowych. Białka i rzędowość ich struktury, przewidywanie funkcji białka. Przewidywanie struktury białek. Zagadnienie istnienia i identyfikacji elementów sygnałowych. Analiza filogenetyczna. Modelowanie złożonych układów biologicznych, również na poziomie molekularnym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera - edytor tekstowy, arkusz kalkulacyjny, przeglądarka internetowa, umiejętność instalacji i konfiguracji oprogramowania.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	zaliczenie	Rozwiązanie testu na platformie e-learningowej obejmującego pytania typu: dopasuj odpowiedź, wskaż, przeciągnij-i-upuść, wielokrotnego i jednokrotnego wyboru.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	aktywność na zajęciach	Wykonywanie ćwiczeń na podstawie materiałów dostarczonych przez prowadzącego związanego z poszczególnymi treściami programowymi. Przygotowanie sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń odpowiadających specyficznym zagadnieniom treści programowych	60	wykonanie ćwiczeń związanych z tematyką konkretnych zajęć określonych przez prowadzącego	60	k_w_1, k_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy biologii molekularnej i genetyki molekularnej

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-PBIMiGM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	opanowanie umiejętności posługiwania się podstawową wiedzą z zakresu biologii molekularnej	W05	5
k_2	opanowanie podstawowej wiedzy z zakresu wykonywania analizy kwasów nukleinowych z zastosowaniem metod biologii molekularnej w diagnostyce klinicznej i terapii genowej	U01	4
k_3	opanowanie zasad planowania procesu diagnostycznego technikami biologii molekularnej	K04	5
k_4	zdobycie umiejętności interpretacji otrzymywanych wyników	K03	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	zapoznanie studentów z podstawami biologii molekularnej i genetyki zapoznanie z podstawami analizy materiału biologicznego technikami biologii molekularnej zapoznanie z podstawami genomiki, transkryptomiki, proteomiki i epigenetyki w diagnostyce klinicznej
<b>Wymagania wstępne</b>	znajomość podstaw z zakresu biologii ogólnej, umiejętność posługiwania się podstawowymi programami informatycznymi

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	testy	weryfikacja zdobytej wiedzy na podstawie testów wyboru i testów uzupełnień	k_1, k_2
k_w_2	zadania	zadania polegające na zaplanowaniu procesu diagnostycznego dla wybranej jednostki patologicznej z uwzględnieniem trudności diagnostycznych i weryfikacji uzyskanych wyników	k_3
k_w_3	interpretacja wyników	interpretacja wyników analiz materiału biologicznego technikami biologii molekularnej wykonywanych w Katedrze Biologii Molekularnej	k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	metody audiowizualne	30	opanowanie wiedzy	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy biostatystyki

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-PB

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	zna co najmniej jeden pakiet oprogramowania służący do obliczeń statystycznych, zna wybrane pojęcia i podstawowe metody z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, rozumie analizę regresji i korelacji, regresję logistyczną oraz podstawy analizy przeżycia	W02	5
k_2	potrafi ocenić różnice między wieloma populacjami i przeprowadza analizę danych uwzględniających zmiany w czasie, zna podstawowe modele probabilistyczne, łańcuchy Markowa, modele ewolucji molekularnej i potrafi je wykorzystać w zagadnieniach biologicznych i medycznych	W23	3
k_3	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania, potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania	U11	3
k_4	umie prowadzić proste wnioski statystyczne z wykorzystaniem testów parametrycznych i nieparametrycznych	K02	3

3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu wymaga zrozumienia podstawowych metod rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej wykorzystywanych w biologii, medycynie i inżynierii. Nabycie umiejętności kojarzenia i stosowania omawianych metod, zagadnień w praktyce - w szczególności w bioinżynierii. Przyswojenie praktycznych umiejętności rozwiązywania wybranych problemów badawczych wzbogacone znajomością komputerowych pakietów statystycznych. Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez opracowanie analizy statystycznej związanej z wybranym problemem badawczym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu matematyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zrealizowane zostanie kolokwium z metod rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej wykorzystywanych w biostatystyce. Składać się będzie z 5 zadań które zostaną wybrane z Zestawu Zadań	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Kartkówka	Na zajęciach Student rozwiązuje zadanie, które zakresem materiału obejmuje problemy z zajęć poprzednich	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_3	Projekt	W ramach modułu student opracowuje samodzielnie analizę statystyczną wybranego problemu badawczego.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_4	Test	W ramach modułu na zakończenie student rozwiązuje test końcowy z teorii	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem środków audiowizualnych w formie prezentacji. W wykładach przedstawiono podstawowe metody probabilistyczne i statystyczne wykorzystywane w biostatystyce. Teorię udokumentowano stosownie dobranymi przykładami. Wykłady oraz materiały pomocnicze udostępniono studentom na stronie internetowej.	15	Praca ze wskazaną bibliografią udostępniono na stronie internetowej. Ponadto studenci korzystają z opracowanych w ramach UPGOW wykładów: Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka dla bioinżynierów –Wykłady udostępniono studentom na stronie internetowej.	15	k_w_4
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach, wspólnie ze studentami analizuje i rozwiązuje zadania udostępnione na stronie internetowej. Przykładowy projekt analizy oraz teoria do projektu zamieszczono na stronie internetowej.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym do zajęć z wiedzy teoretycznej w oparciu o wykłady. Dokonując samodzielnie wyboru odpowiedniego problemu badawczego Studenti przygotowują sumaryczną analizę statystyczną i wysuwają odpowiednie wnioski praktyczne.	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy modelowania systemów

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-PMS

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Ma podstawową wiedzę o sposobach budowania modelu, wyborze parametrów modelu i rodzajach modeli	W11	3
k_2	Ma podstawową wiedzę o metodyce modelowania i przeprowadzania symulacji komputerowych (eksperymenty „In-silico”)	W16	3
k_3	Ma podstawową wiedzę o oprogramowaniu stosowanym w modelowaniu i wizualizacjach modeli	W05	1
k_4	Potrafi zaprojektować model i zbudować komputerowy model obiektu lub zjawiska	U12	5
k_5	Potrafi przetestować stworzony model, przeprowadzić modelowanie i krytycznie ocenić efekty własnej pracy	U04	3
k_6	Potrafi wykorzystywać odpowiednie oprogramowanie do stworzenia założonego modelu u przeprowadzenia modelowania	U03	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci zapoznają się z metodyką związaną z budowaniem modeli, zagadnieniami modelowania i symulacji (eksperymenty „In-silico”). W ramach części teoretycznej studenci są zapoznawani ze sposobami konstruowania modeli, typami modeli (matematyczne, wykorzystujące sztuczną inteligencję, liniowe i nieliniowe, z czasem ciągły i dyskretnym), ich równowagą i stabilnością. Oprócz tego zapoznają się z oprogramowaniem umożliwiającym skonstruowanie komputerowego modelu zjawiska lub obiektu i przeprowadzenie modelowania. W szczególnych przypadkach studenci powinni zwrócić uwagę również na kwestię graficznego (wizualnego) przedstawiania modelu lub przebiegu modelowanego procesu.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	aktywność na zajęciach	Prowadzący zajęcia zapoznaje studentów z oprogramowaniem umożliwiającym modelowanie	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

		oraz przygotowuje zagadnienia których model mają przygotować studenci. Zajęcia polegają zapoznawaniu się ze sposobami tworzenia modeli, zapoznaniu się z oprogramowaniem umożliwiającym modelowania oraz na stworzeniu odpowiedniego modelu i jego przetestowaniu.	
--	--	--	--

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych przez prowadzącego ćwiczeń	15	stworzenie, zaimplementowanie i przetestowanie stworzonego modelu	15	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy przedsiębiorczości w ekonomii i biznesie

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-PPwEiB

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	definiuje elementarną wiedzę i podstawową terminologię: z przedsiębiorczości, ekonomii, teorii przedsiębiorczości i ekonomii, przebiegu procesów gospodarczych, funkcjonowania różnych podmiotów na rynku	W18	5
k_2	rozpoznaje podstawowe zagadnienia związane z przedsiębiorczością i ekonomią w odniesieniu do zdrowia indywidualnego, do służby zdrowia, opieki zdrowotnej, szpitalnej, modelu kapitału ludzkiego (Grossmana), modelu ubezpieczeń zdrowotnych, społecznych i prywatnych	W18	5
k_3	wyodrębnia informacje z literatury, Biuletynu Informacji Publicznej (BIP) oraz innych źródeł w odniesieniu do przedsiębiorczości i ekonomii w biznesie, w tym w służbie zdrowia, przedsięwzięciach medycznych, ochronie, profilaktyce i prewencji zdrowia, zarządzania finansami przychodni, szpitali i lekarzy, a także w przemyśle farmaceutycznym	W19	5
k_4	analizuje najważniejsze problemy gospodarczo-ekonomiczne w skali mikro i makro ekonomicznej w odniesieniu do ochrony zdrowia i leczenia	W23	4
k_5	uzasadnia badania empiryczne czynników dotyczących „produkcji” zdrowia: środowiskowych, ekonomicznych, medycznych, organizacyjnych, przedsiębiorczych wpływających na zdrowie populacji, „popyt” na zdrowie i na usługi zdrowotne, wyniki wyceny, m. in. jakości życia, kosztów leczenia, etc	U23	5
k_6	wykonuje prace w zespole w celu próby wspólnego rozwiązywania problemów ekonomicznych w służbie zdrowia oraz pomiarów korzyści i kosztów programów medycznych	U20	3
k_7	rozpoznaje modele systemów ochrony zdrowia (model brytyjski, kanadyjski, niemiecki, amerykański, model singapurski, polski), syndrom Syzyfa w ochronie zdrowia, w kontekście innych przedsięwzięć biznesowych, przedstawia biznes plan, CV, projekt własnej firmy, przychodni, przedsiębiorstwa	U18	3
k_8	formułuje wyzwania stojące przed przedsiębiorczością i stosowaniem teorii ekonomicznych w kontekście technologii informatycznych i społeczeństwa informacyjnego	K05	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem modułu Podstawy przedsiębiorczości i ekonomii w biznesie jest przedstawienie podstaw przedsiębiorczości i ekonomii, sposobów zakładania własnych przedsiębiorstw, prowadzenia działalności gospodarczej, umiejętności dostrzegania aspektów ekonomicznych, szczególnie problematyki dotyczącej zdrowia, choroby, prewencji, profilaktyki, niepełnosprawności, rehabilitacji, itp., szacowania kosztów i funkcjonowania służby zdrowia w różnych systemach ochrony zdrowia i ubezpieczeń społecznych. Wymaga dostrzeżenia roli lekarza, jako dostawcy usług medycznych, systemu wynagradzania lekarzy i efektów alokacyjnych, a także ekonomii w podstawowej opiece zdrowotnej, w sektorze szpitalnym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów związanych ze szczegółowymi zagadnieniami z medycyny, służby zdrowia, bezpieczeństwa i ergonomii.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zostanie przeprowadzone kolokwium sprawdzające podstawowe pojęcia i terminologię z podstaw przedsiębiorczości i ekonomii, zastosowania ich w odniesieniu do służby zdrowia, z procesów mikro i makroekonomicznych, modeli systemów ochrony służby zdrowia.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_2	pokaz	W ramach modułu studenci mają przedstawić pokaz (prezentację) na temat wybranego problemu, z umiejętnym kierowaniem uwagi słuchaczy na istotę zagadnienia.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_3	Burza mózgów	Zgłaszanie i eksponowanie problemów związanych z ekonomią w służbie zdrowia oraz problemami natury społecznej i etyczno-moralnej oraz próby ich rozwiązania w grupach podejmujących burzę mózgów.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	ćwiczenia	Teoretyczny wstęp prowadzący do zrozumienia najważniejszych zagadnień przedsiębiorczości i ekonomii w odniesieniu do bioinżynierii. Podczas ćwiczeń będą wykorzystane różnych źródeł wiedzy, studium przypadku i przykładu, metoda stolików eksperckich, burza mózgu.	30	Praca, ze wskazaną literaturą przedmiotu i zagadnieniami omawianymi podczas zajęć obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy dla celów uczestniczenia w zajęciach i napisania kolokwium. Tworzenie prezentacji, którą należy przedstawić audytorium i oddać w postaci elektronicznej i wprowadzającego eseju.	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Podstawy telekomunikacji

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-PT

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	rozpoznaje i klasyfikuje sygnały	W15	5
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w przetwarzaniu sygnałów	W08	2
k_3	klasyfikuje informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących analizy sygnałów	W15	2
k_4	rozwiązuje zadania obejmujące przedstawiony zakres materiału	U16	5
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki	U12	4
k_6	oblicza i interpretuje parametry sygnałów dyskretnych	U20	3
k_7	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	U21	3
k_8	programuje i uruchamia programy w pakiecie Matlab	U27	3

3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>Materiał modułu Podstawy telekomunikacji wymaga poznania i zrozumienia podstaw teoretycznych oraz nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się tą wiedzą. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze.</p> <p>Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez analizę przykładowych algorytmów oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. Moduł stanowi swoiste połączenie między wiedzą teoretyczną, ogólnymi przykładami a umiejętnością profilowania wybranych metod (zagadnień) i wiedzy w praktycznym wykorzystaniu.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu Automatyka i robotyka i Cyfrowe przetwarzanie sygnałów.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostaną zrealizowane trzy kolokwia dotyczące kolejnych etapów zapoznania z modułem: - definicje i modele różnych typów systemów telekomunikacyjnych, - metody oraz praktyczne realizacje kodowania sygnałów, - metody oraz praktyczne realizacje modulacji sygnałów ciągłych, impulsowych oraz cyfrowych. Student na pierwszym kolokwium opisuje wybrany model a na kolejnych dwóch wykonuje praktyczną implementację 4 zadanych algorytmów w środowisku Matlab.	k_1, k_2, k_4, k_5, k_6, k_8
k_w_2	kartkówka	Przed zajęciami student rozwiązuje zadany problem weryfikujący utrwalenie wiedzy z poprzednich zajęć i wykładu.	k_1, k_2, k_4
k_w_3	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta trzy projekty dotyczące trzech podstawowych działów: modeli systemów telekomunikacyjnych, kodowania oraz modulacji.	k_1, k_2, k_3, k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Omówienie modelu systemu telekomunikacyjnego, modeli kanałów, kodowania kanałowego oraz metod modulacji ciągłej, impulsowej oraz cyfrowej.	15	Praca studenta, ze wskazaną literaturą do przedmiotu i materiałami z wykładu obejmującymi praktyczną implementację algorytmów kodowania i modulacji.	15	k_w_2
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje w praktycznej implementacji algorytmy i metody analizy sygnałów omówione na wykładach. Studenci samodzielnie rozwiązują zadane problemy w zakresie kodowania i modulacji sygnałów telekomunikacyjnych. Na wybranych ćwiczeniach student, pracując w grupach 3-4 osobowych otrzymuje instrukcje do wykonania trzech projektów.	30	Student zobowiązany jest do przygotowania z wiedzy teoretycznej pozyskanej na wykładach oraz ze zgromadzonej literatury. Student w grupie wykonuje trzy zadania projektowe związane z praktyczną implementacją algorytmu kodowania i modulacji w programie Matlab.	30	k_w_1, k_w_3



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia inżynierska 1

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-PI1

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wyjaśnia zaawansowane metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w obrazowaniu medycznym	W17	4
k_2	klasyfikuje informacje z podręczników, literatury międzynarodowej oraz innych źródeł na temat obrazowania medycznego	U22	5
k_3	klasyfikuje zaawansowane metody analizy i przetwarzania obrazu, algorytmy akwizycji oraz zasady działania urządzeń medycznych	U27	4
k_4	demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	U21	3
k_5	potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych	U15	2
k_6	wykorzystuje przepisy regulujące warunki pracy w realizacji zadań z zakresu inżynierii biomedycznej	U19	2
k_7	realizuje zadania w sposób zapewniający bezpieczeństwo własne i otoczenia	K07	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Pracownia inżynierska I wymaga zaawansowanego wykorzystania wiedzy zawartych w modułach: Urządzenia obrazowania medycznego, analiza i przetwarzanie obrazów medycznych, rozpoznawanie obrazów medycznych, oraz działań związanych z praktycznym wykorzystaniem nabytych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: matematyka, fizyka, materiałoznawstwo, techniki obrazowania medycznego, urządzenia obrazowania medycznego, analiza i przetwarzanie obrazów medycznych, rozpoznawanie obrazów medycznych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie projekt będący znaczącym fragmentem pracy dyplomowej.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje możliwe praktyczne realizacje wybranego tematu pracy dyplomowej.	15	Studenci samodzielnie proponują inne możliwe rozwiązania tego problemu stosując znane z innych modułów metody i narzędzia.	45	k_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Pracownia inżynierska 2

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-PI2

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
k_1	planuje działania zmierzające do rozwiązania problemu inżynierskiego	W17	4
k_2	przestrzega przepisów BHP	U22	5
k_3	praktykuje umiejętne wykorzystanie aparatury badawczo pomiarowej	U27	4
k_4	raportuje otrzymane wyniki	U21	3
k_5	dyskutuje w celu rozwiązania problemów	U15	2
k_6	formułuje wnioski na podstawie otrzymanych wyników	U19	2
k_7	kompletuje i przygotowuje pracę do druku	K07	2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Moduł Pracownia inżynierska ma na celu przygotowanie studenta do pracy zawodowej. Umiejętnego i praktycznego posługiwania się aparaturą, formułowania wniosków, dyskusowania o otrzymanych wynikach, przygotowywania raportów z wykonanej pracy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	Bieżąca	Student na bieżąco rozliczany jest z czynności i postępów w wykonywaniu pracy inżynierskiej	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Promotor pracy inżynierskiej omawia z dyplomantami problematykę i specyfikę wykonywanej przez nich pracy inżynierskiej. Kieruje pracą, udostępnia aparaturę badawczo pomiarową. Pomaga w realizacji określonych celów pracy.	60	Student w ramach pracy inżynierskiej wykonuje zadania badawczo-pomiarowe poleczone przez promotora pracy. Analizuje otrzymane wyniki. Wyciąga wnioski. Przygotowuje pracę do druku i obrony.	60	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Praktyczne aspekty analiz danych biomedycznych

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-PAADB

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Potrafi dobrać odpowiednią metodykę do wykonania analizy danych	U24	4
k_2	Potrafi zautomatyzować wykonywanie analizy danych	U25	4
k_3	Potrafi zmodyfikować format danych źródłowych przystosowując go do potrzeb specjalistycznych pakietów oprogramowania	U25	4
k_4	Zna narzędzia wspomagające wykonanie analiz	W17	4
k_5	Potrafi dobrać odpowiednie narzędzie w zależności od potrzeby (typu analizy)	U10 U11	5 5
k_6	Potrafi pobrać i odpowiednio przygotować dane korzystając z narzędzi dostępnych w systemach baz danych	U11	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Poznanie praktycznych aspektów analizy danych biomedycznych w różnych pakietach statystycznych
<b>Wymagania wstępne</b>	Statystyka i eksploracja danych. Wizualizacja danych. Podstawy systemów baz danych. Tworzenie raportów i wykresów. Podstawy obsługi komputera. Instalacja i konfiguracja oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin	Weryfikacja wiedzy teoretycznej zdobytej podczas zajęć praktycznych	k_1, k_4
k_w_2	Wykonanie analizy wybranego zbioru danych	Wykonanie akwizycji danych, analizy, zaprezentowanie analizy, przedstawienie wyników, wniosków z analizy i obrona projektu.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń pod nadzorem prowadzącego	45	Studia literaturowe, zapoznanie się z narzędziami i nabieranie wprawy w posługiwaniu się nimi, wykonanie analizy i przygotowanie końcowej prezentacji	55	k_w_1, k_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Praktyka po 4 semestrze w wymiarze 120 godzin

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-PZ

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	pamięta o zasadach bezpieczeństwa pracy w zakładach opieki medycznej oraz laboratoriach naukowo-badawczych	W17	4
k_2	rozpoznaje rolę systemów elektronicznych i informatycznych wpływającą na poprawę jakości usług medycznych i do zarządzania dokumentacją medyczną pacjenta	W21	4
k_3	umiejętnie dobiera właściwe urządzenie oraz metodę pomiaru z uwzględnieniem odpowiednich norm dla danego badania medycznego	U24	2
k_4	skutecznie analizuje sposób działania wybranego urządzenia medycznego	U21	2
k_5	trafnie przeprowadza analizę uzyskanych wyników	U08	1
k_6	wykonuje zadania projektowe lub badawcze z zakresu informatyki medycznej	U06	1
k_7	pracuje w zespole działając i myśląc w sposób przedsiębiorczy	K05	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Praktyka po 4 semestrze w wymiarze minimum 120 godzin
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Dziennik praktyk	Bieżące uzupełnianie przez studentów dziennika praktyk.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	praktyka			w zależności od wyboru miejsca praktyki i powierzonych zadań	120	k_w_1



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Programowanie w środowisku Internetu

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-PwŚI

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Student zna podstawy funkcjonowania sieci Internet, rozumie funkcjonowanie i zastosowania protokołów internetowych. Zna aktualny standard HTML, kaskadowe arkusze stylów CSS, rozumie działanie przeglądarki internetowej jako środowiska klienckiego aplikacji internetowej.	W23	5
k_2	Student rozumie koncepcję DOM, zna sposób organizacji drzewa dokumentu HTML, rozumie rolę języka JavaScript, zna metody programowego dostępu do DOM z poziomu języka JavaScript.	W15	5
k_3	Student zna i rozumie metody wykorzystania AJAX, asynchroniczny dostęp do zasobów serwera, obsługę dokumentów XML. Zna metody asynchronicznej współpracy warstwy klienckiej z warstwą serwerową aplikacji internetowej.	W13	3
k_4	Student potrafi tworzyć szablony dokumentów HTML z wykorzystaniem CSS wg aktualnie obowiązujących standardów, potrafi tworzyć dokumenty HTML z oddzieleniem treści od formy.	U27	5
k_5	Student potrafi programować z wykorzystaniem języka JavaScript, manipulować zawartością i formą dokumentu HTML via DOM, potrafi tworzyć formularze, wykorzystywać najnowsze elementy aktualnego standardu HTML, wykorzystywać grafikę i elementy multimedialne.	U16	4
k_6	Student potrafi wykorzystywać asynchroniczną komunikację z serwerem, inicjować połączenia, wysyłać zapytania, opracowywać odebrane odpowiedzi.	U07	3
k_7	Student posiada właściwe kompetencje w zakresie projektowania serwisów internetowych, potrafi budować poprawne dokumenty HTML, stosować CSS, dokonywać weryfikacji dokumentów, wykorzystywać język JavaScript.	U06	2
k_8	Student posiada kompetencje w zakresie pracy grupowej nad projektem, przejawiające się w umiejętności planowania podzadań, metod ich realizacji oraz zarządzania współdzielonym kodem aplikacji. Posiada umiejętność organizacji współpracy z grafikami, projektantami układu stron oraz zespołem testującym aplikację.	K02	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć w ramach modułu Programowanie w środowisku Internetu jest zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie programowania aplikacji internetowych, ukierunkowanego na ich warstwę kliencką. Zajęcia realizowane w ramach modułu mają zaowocować zdolnością planowego i systematycznego konstruowania warstwy klienckiej aplikacji internetowych, wykorzystujących możliwości współczesnych przeglądarek internetowych, języka HTML, stylów CSS oraz technik programowania po stronie klienta z wykorzystaniem języków skryptowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Dobra znajomość podstaw programowania oraz protokołów i usług internetowych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Prace kontrolne	Kolokwia sprawdzające wiedzę i umiejętności w zakresie poszczególnych działów kształcenia w zakresie programowania w środowisku Internetu.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Sprawozdania grupowe	Realizacja projektów pozwalających na sprawdzenie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji w zakresie grupowego rozwiązywania problemów w zakresie projektowania aplikacji internetowych.	k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Przekazanie treści modułu w formie werbalnej, omówienie przykładowych problemów, metod ich rozwiązania, dyskusja możliwych wariantów rozwiązania. Szczegółowa analiza i dyskusja zagadnień trudnych, wskazanie elementów pracy indywidualnej oraz dodatkowych źródeł informacji w postaci strony internetowej modułu, wykorzystanie elementów kształcenia na odległość.	15	Pogłębienie treści przekazanych werbalnie poprzez analizę dodatkowych materiałów przekazanych poprzez stronę internetową modułu.	30	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Systematyczne rozwijanie umiejętności i kompetencji w zakresie programowania obiektowego, poprzez rozwiązywanie kolejnych problemów programistycznych pod nadzorem i ze wsparciem prowadzących, bazujące na zdobytej wiedzy.	30	Realizacja grupowego projektu programistycznego, rozwijającego umiejętności oraz kompetencje w zakresie programowania i pracy grupowej.	45	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projekt specjalizacyjny indywidualny

**Kod modułu:** 08-IBIMB-S1-PSI

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Student zna środowisko programistyczne Visual Studio, Student ma wiedzę z zakresu tworzenia prostych aplikacji desktopowych.	U09	5
k_2	Student zna metodyki prowadzenia projektów komputerowych oraz składniki takiego projektu. Zna sposoby harmonogramowania projektów. Wie, jak przygotować studium wykonalności projektu	U23	2
k_3	Student potrafi wykorzystać projekt systemu do stworzenia gotowej aplikacji. Potrafi także przygotować studium wykonalności, które następnie jest podstawą prac programistycznych.	U07	1
k_4	Student potrafi instalować Visual Studio, kompilować, uruchamiać i śledzić wykonywanie (debugować) programów napisanych w języku C#.	K01	5
k_5	Wykonuje zadania na czas, rozlicza się z efektów pracy.	K05	5
k_6	Potrafi tworzyć proste programy	K07	5
k_7	Sprawnie tworzy harmonogramy z wykorzystaniem wykresów Gantta	K02	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Studenci w ramach modułu tworzą proste programy desktopowe w języku C#. Istotne zagadnienia to umiejętność odczytania i stworzenia studium wykonalności, tworzenia harmonogramów. Programy są użyteczne, mają interfejs okienkowy, pisane są w języku C#. Każdy student oprócz kolejnych zadań wykonywanych w ramach laboratorium przygotowuje specyfikę projektu i pisze aplikację wg tego projektu.
<b>Wymagania wstępne</b>	Umiejętność tworzenia prostych algorytmów

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Programy zaliczające	Wykonywane na komputerze zadania z zakresu realizowanego na poprzednich zajęciach; kompilacja, uruchomienie	k_1, k_4
k_w_2	Zadania kończące temat	Studenci wykonują samodzielnie jako pracę domową konkretne programy albo kończą rozpoczęte na zajęciach aplikacje	k_1, k_3, k_4
k_w_3	Sprawozdanie z realizacji projektu	Studenci tworzą studium wykonalności systemu a następnie wytwarzają opisane w nim oprogramowanie. Sprawozdanie zawiera wszystkie wskazane przez prowadzącego moduły	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Poznawanie składni języka C#, zasad tworzenia zdarzeniowego oprogramowania, zasad tworzenia GUI. Wykonywanie kolejnych zadań kursu dot. programowania w C#. Ustalenie zakresu projektu, wskazanie harmonogramu.	30	Powtórzenie wiadomości z poprzednich zajęć, aby móc sprawnie programować w zadanym zakresie. Wykonywanie rozszerzeń zadań, przygotowanie złożonego interfejsu użytkownika. Stworzenie studium wykonalności projektu i napisanie aplikacji	90	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projekt specjalizacyjny indywidualny

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-PSI

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Potrafi przygotować harmonogram realizacji projektu	U02	5
k_2	Potrafi zorganizować swoją pracę	U03	5
k_3	Potrafi określić zadania, cele oraz priorytety	U22	5
k_4	Potrafi zrealizować zadanie projektowe w reżimie czasowym	U22	5
k_5	Potrafi dobrać odpowiednie narzędzia i metodykę niezbędne do zrealizowania założeń projektu	U27	5
k_6	Potrafi uzupełniać wiedzę i umiejętności do zakresu niezbędnego do realizacji zadania projektowego	U09	5
k_7	Potrafi przedstawić wyniki zrealizowanego projektu w czytelnej postaci	U08	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	
<b>Wymagania wstępne</b>	Obsługa komputera. Wykonywanie analizy danych. Dobór i obsługa dostępnego oprogramowania specjalistycznego. Podstawy sieci komputerowych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Projekt indywidualny	Zaplanowanie i wykonanie zleconego zadania projektowego związanego z analizą, eksploracją i wizualizacją danych	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Uzgodnienie tematyki projektu, dyskusja przyjętych założeń i sposobu realizacji. Prezentacja wyników realizacji projektu.	15	Poszerzenie wiedzy na temat realizacji projektów, realizacja projektu	85	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projekt specjalizacyjny zespołowy

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-PSZ

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Ma wiedzę w zakresie metod zarządzania projektem realizowanym przez zespoły o różnej liczebności.	U22	5
k_2	Ma wiedzę o metodach dokumentowania rezultatów uzyskanych w projekcie obrazowania biomedycznego na wszystkich jego etapach realizacji, czyli: gromadzenia wymagań, analizy, implementacji, testowania i wdrożenia.	U23	4
k_3	Potrafi uczestniczyć w realizacji projektu obrazowania biomedycznego wykonując rolę zarówno zarządzającego zespołem projektowym jak i wykonawcy.	U24	1
k_4	Potrafi modelować gromadzić dane biomedyczne	U09	1
k_5	Potrafi opracować odpowiednie modele danych	U11	1
k_6	Potrafi wykorzystać narzędzie informatyczne do przetworzenia i analizy danych.	U03	2
k_7	Potrafi pracować w zespole	U02	1
k_8	Współpracuje z zespołem projektowym jako zarządzający i wykonawca.	K03	2
k_9	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K05	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Obrazowanie biomedyczne zajmuje się analizą i przetwarzaniem dużych ilości danych biomedycznych w szczególności obrazów. Proces ten realizowany jest poprzez uruchomienie projektów będących w swoim zakresie na granicy informatyki i wielu innych dziedzin takich jak medycyna, biologia czy fizyka. Przedmiot ma zapewnić umiejętności zapewniające kompetentne i świadome uczestnictwo absolwenta w tego typu projektach.
<b>Wymagania wstępne</b>	Metody modelowania danych, podstawy oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Dokumentacja projektowa	Wykonana przez zespół studentów dokumentacja projektowa musi zawierać wszystkie wymagane elementy a do jej przygotowania niezbędna jest wiedza wymagana w realizacji modułu.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	Narzędzie informatyczne	Na podstawie dokumentacji musi zostać opracowane narzędzie informatyczne przetwarzające obrazy biomedyczne.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Szczegółowe omówienie określenie zakresu projektu, ustalenie zespołu projektowego z wyznaczeniem ról, wybór metodologii oraz narzędzi informatycznych do realizacji projektu. Na każdych zajęciach szczegółowe omówienie zadań do wykonania.	30	Opracowanie dokumentacji. Opracowanie narzędzia informatycznego.	30	k_w_1, k_w_2



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projekt systemu informatycznego

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-PSI

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	ocenia, analizuje i określa zakres i wymagania projektu	U22	5
k_2	projektuje i konstruuje modele i diagramy	U25	1
k_3	tworzy dokumentację projektu	U09	1
k_4	wykonuje prototyp systemu	U11	1
k_5	pracuje w zespole	U23	1
k_6	potrafi działać w sposób przedsiębiorczy	K05	5
k_7	ma świadomość ważności skutków działania inżyniera biomedycznego	K02	3
k_8	ma świadomość odpowiedzialności za określanie priorytetów służących realizacji zdefiniowanego przez siebie zadania	K03	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem modułu jest praktyczne zapoznanie studenta z procesem realizacji projektu informatycznego realizowanego w dziedzinach związanych z inżynierią biomedyczną. Po określeniu tematyki, zakresu i wymagań projektu, zespół (zespoły) projektowy przystąpi do projektowania i konstruowania odpowiednich modeli i diagramów. Realizacja projektu powinna zakończyć się opracowaniem dokumentacji i wykonaniem prototypu systemu.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawy inżynierii oprogramowania, baz danych, programowania w wybranym języku.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Wykonanie dokumentacji projektu	Dokumentacja powinna zawierać zgromadzone wymagania, założenia projektowe w postaci wykonanych diagramów danych, funkcji i procesów.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_2	Implementacja prototypu	Prototyp powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Studenci otrzymują wytyczne wykonania projektu	15	Wykonanie artefaktów projektu	45	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projektowanie interfejsów użytkownika

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-PIU

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Ma gruntowną wiedzę na temat modelu MVC i potrafi zastosować go w praktyce	W13	3
k_2	Posiada uporządkowaną wiedzę na temat określania wymagań wstępnych projektu	U02 U03	3 3
k_3	Ma szeroką wiedzę dotyczącą możliwości stosowania aplikacji RAD do projektowania interfejs	W13	3
k_4	Potrafi określić wstępne wymagania projektu związanego z analizą danych	U02	4
k_5	Zna narzędzia typu RAD umożliwiające zaprojektowanie interfejsu	U07	3
k_6	Potrafi podać przykłady komponentów stosowanych w Bootstrap	U07	4
k_7	Potrafi przygotować prosty arkusz stylów CSS	U07	4
k_8	Potrafi, zbudować, uruchomić oraz przetestować aplikację zgodną z założeniami określonymi na etapie projektowania.	U07	4
k_9	Potrafi właściwie dobrać narzędzia i działać w grupie	U02	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć przedstawione zostaną podstawowe mechanizmy związane z budową interfejsów użytkownika. Poruszone zostaną zagadnienia dotyczące projektowania aplikacji webowych oraz desktopowych. Studenci zapoznają się z narzędziami umożliwiającymi projektowanie interfejsów takimi jak Glade, a także nauczą się przygotowywać style CSS. Zaprezentowane zostaną także możliwości frameworku Bootstrap.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawy HTML, podstawowa znajomość dowolnego języka programowania z uwzględnieniem programowania obiektowego.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Ocena projektu interfejsu	Dla danych wskazanych na ćwiczeniach ma zostać przygotowany interfejs aplikacji umożliwiający wykonanie wskazanych analiz. Student może korzystać narzędzi i bibliotek darmowych podanych na ćwiczeniach. Należy uwzględnić, czy przygotowana aplikacja ma być desktopową, czy webowa.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Omówienie zagadnień teoretycznych związanych z treściami modułu	6	Praca z literaturą wskazaną przez prowadzącego	19	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	wykonanie zadań oraz projektu	30	Opracowanie zagadnień związanych z realizacją projektu	20	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Projektowanie konstrukcji rehabilitacyjnych

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-PKR

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę w zakresie podstaw konstrukcji i rehabilitacji	W23	3
k_2	używa podstawowych metod i narzędzia wykorzystywanych przy projektowaniu części maszyn	U17	5
k_3	wyszukuje informacje w literaturze, zasobach internetowych oraz innych źródłach	U22	5
k_4	transponuje wiedzę z mechaniki, robotyki i ergonomii w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U15	5
k_5	wynajduje możliwe rozwiązania koncepcyjne problemu	U09	4
k_6	projektuje elementy konstrukcji rehabilitacyjnych	K02	2
k_7	wykonuje prace w zespole oraz indywidualnie	K04	3
k_8	przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy	K07	3
k_9	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K05	3

3. Opis modułu	
Opis	<p>Opanowanie materiału z Projektowanie konstrukcji rehabilitacyjnych wymaga wiedzy z zakresu podstaw budowy maszyn, ergonomii i rehabilitacji medycznej. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Umiejętności praktyczne student nabywa poprzez analizę przykładowych problemów, przez samodzielne i zespołowe wykonywanie projektów i ćwiczeń w ramach zajęć. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia aspektu kreatywności jako jest podstawową cechą inżyniera projektanta. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze i źródłach elektronicznych. W ramach tego modułu słuchacze zapoznają się z kompleksowym i zespołowym działaniem na rzecz osób niepełnosprawnych fizycznie lub psychicznie projektując lub analizując koncepcyjnie rozwiązania techniczne, które ma na celu</p>

	przywrócenie osobie pełnej lub maksymalnej do osiągnięcia sprawności fizycznej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów komputerowo wspomaganego projektowania inżynierskiego, mechaniki i wytrzymałości materiałów, biomechaniki inżynierskiej, automatyki i robotyki.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane przez studenta dwa projekty. Pierwszy polega na opracowaniu koncepcyjnym urządzenia rehabilitacyjnego, drugi na zaprojektowaniu i stworzeniu dokumentacji konstrukcji rehabilitacyjnej.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	burze mózgów	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie w ramach burzy mózgów.	k_1, k_3, k_4, k_5, k_7, k_8, k_9

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę związana z literaturą przedmiotu. Studenci wykonują ćwiczenia pod nadzorem prowadzącego. Studenci indywidualnie realizują projekty konsultowane na każdym zajęciach i konsultacjach. Projekty oceniane są po ich realizacji.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wskazanej literatury, do każdego zajęć ćwiczeniowych. Student wykonuje zadania projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania wspomagającego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej dokumentację projektu.	45	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Propedeutyka nauk medycznych

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-PNM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje podstawową wiedzę z zakresu anatomii i fizjologii człowieka	W05	5
k_2	stosuje podstawowe pojęcia związane z epidemiologią, chorobą, symptomatologią chorób i ich diagnostyką	W11	2
k_3	Świadomie operuje nazewnictwem medycznym dotyczącym symptomatologii objawów chorobowych	U13	2
k_4	rozpoznaje metody diagnostyczne i przyporządkowuje je odpowiednim grupom chorób	U17	2
k_5	wyodrębnia informacje z literatury	U01	2
k_6	szanuje godność pacjentów podczas obecności przy procedurach medycznych	K04	2
k_7	rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii biomedycznej	K06	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie wiedzy z modułu ma na celu zrozumienie i posługiwanie się wiedzą teoretyczną z zakresu epidemiologii, symptomatologii i diagnostyki chorób w oparciu o posiadaną wiedzę z anatomii i fizjologii człowieka. Wiedza ta pozwoli zrozumieć istotę metod terapeutycznych oraz badań diagnostycznych w wybranych jednostkach chorobowych określanych jako choroby cywilizacyjne. Celem zajęć jest także przedstawienie ograniczeń diagnostycznych i nowoczesnych metod diagnostyki. Studiowanie modułu umożliwi wskazanie literatury, w której można znaleźć szczegółowe informacje dotyczące omawianych zagadnień.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa wiedza z zakresu anatomii i fizjologii człowieka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pismene	W ramach modułu zostaną zrealizowane 4 kolokwia z następujących tematów: epidemiologia, symptomatologia i diagnostyka chorób.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład przedstawiający problematykę przedmiotu - epidemiologię, symptomatologię kliniczną i przegląd metod diagnostycznych z zastosowaniem metod multimedialnych.	15	Przygotowywanie się studenta do kolokwium	15	k_w_1



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Relacyjne bazy danych w praktyce

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-RBDwP

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Wie co to jest baza danych i czym się różni od silnika bazodanowego	W13	1
k_2	Wie czym się charakteryzują relacyjne bazy danych oraz bazy NoSQL	W17	1
k_3	Potrafi przeprowadzić normalizację danych, potrafi wykonać projekt bazy danych	U11	1
k_4	Potrafi wykonać import danych do SZBD oraz eksport danych	U07	1
k_5	Potrafi zaprojektować i wykorzystać zapytania SQL dotyczące tworzenia schematu bazy danych	U11	1
k_6	Potrafi zaprojektować i wykorzystać zapytania SQL dotyczące wstawiania, usuwania, modyfikacji danych, łączenia tabel	U11	1
k_7	Potrafi za pomocą poleceń SQL wykonać zestawienie danych (funkcje agregujące, statystyczne), w zależności od wymagań	U08	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci poznają zasady normalizacji i projektowania baz danych. Wykonają projekt relacyjnej bazy danych. Pracując na wybranym SZBD, za pomocą języka SQL będą wykonywać polecenia pozwalające na utworzenie zestawień, raportów analizowanych danych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	projekt	Prowadzący zajęcia przygotowuje przykładowe dane które będą podlegały normalizacji i dla których studenci utworzą schemat bazy danych. Następnie, na podstawie poleceń języka SQL będą mogli przedstawić zestawienia danych, w zależności od wymagań.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	omówienie podstaw teoretycznych z zakresu teamtu zajęć	6	praca z literaturą wskazaną przez prowadzącego	19	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń pod nadzorem prowadzącego	30	Studia literaturowe, pogłębianie wiedzy i umiejętności, wykonywanie zadań	25	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Rozpoznawanie obrazów medycznych

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-ROM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	klasyfikuje wiedzę z zakresu matematyki i cyfrowego przetwarzania sygnałów	W10	4
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w rozpoznawaniu obrazów	W13	3
k_3	klasyfikuje informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących rozpoznawania obrazów	W01	1
k_4	rozwiązuje zadania obejmujące rozpoznawanie obrazów	U26	5
k_5	klasyfikuje istniejące rozwiązania informatyczne: aplikacje, algorytmy itp.	U25	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Materiał modułu Rozpoznawanie obrazów medycznych wymaga poznania i zrozumienia podstaw teoretycznych oraz nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się tą wiedzą. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze.</p> <p>Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez analizę przykładowych algorytmów oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. Moduł stanowi swoiste połączenie między wiedzą teoretyczną, ogólnymi przykładami a umiejętnością profilowania wybranych metod (zagadnień) i wiedzy w praktycznym wykorzystaniu.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostaną zrealizowane maksymalnie trzy kolokwia (minimum jedno)	k_1, k_2

		dotyczące kolejnych etapów zapoznania z modułem:. Student na wszystkich kolokwiach wykonuje praktyczną implementację 4 zadanych algorytmów w środowisku Matlab.	
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta maksymalnie trzy projekty (minimum jeden) dotyczące trzech podstawowych działów wykorzystywanych w rozpoznawaniu obrazów.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje w praktycznej implementacji algorytmy. Studenci samodzielnie rozwiązują zadane problemy w zakresie rozpoznawania obrazów medycznych.	30	Student zobowiązany jest do przygotowania z wiedzy teoretycznej pozyskane na wykładach oraz ze zgromadzonej literatury.	60	k_w_1, k_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**            Seminarium dyplomowe 1

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-SD1

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna zasady poszanowania praw autorskich i zasady korzystania z materiałów źródłowych	U23	4
k_2	Zna zasady formatowania tekstu i używania krojów czcionek	U03	4
k_3	Zna sposób formatowania i wykorzystywania: podpisów pod rysunkami, tabelami, odsyłaczy.	U01	2
k_4	Potrafi korzystać z zaawansowanych opcji edytorów tekstu i materiałów źródłowych.	U04	2
k_5	Potrafi ułożyć spójny pod względem logicznym plan pracy uwzględniając niezbędne tematy.	U07	1
k_6	Student ma wiedzę jak przygotować prezentację wyników swojej pracy do obrony.	U06	1
k_7	Student ma wiedzę jak twórczo dyskutować i bronić uzyskanych końcowych wyników swojej pracy.	K06	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci zapoznają się z podstawami redagowania prac dyplomowych z uwzględnieniem układu struktury pracy, cytowań, zasad typografii. Zapoznają się również z zasadami stosowania krojów czcionek, stosowaniem różnych typów łączników. Studenci poznają również podstawy pracy w środowisku (La)TeX.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Prezentacja	Student przygotowuje ogólny zarys pracy dyplomowej (plan) który powinien być wygenerowany automatycznie jako spis treści na podstawie stworzonej struktury w programie	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

		umożliwiającym skład tekstu (wykorzystanie stylów w Ms Word, OO, LO) lub struktur stosowanych w (La)Tex-u. Dodatkowo przygotowuje przykładowy rozdział by uzgodnić z opiekunem szczegóły edytorskie i wstępny spis materiałów źródłowych.	
--	--	---	--

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	seminarium	Omówienie podstawowych zasad przygotowywania prac inżynierskich. Wymagania stawiane pracom inżynierskim. Format pracy inżynierskiej (cel i zakres pracy, posumowanie). Omówienie zasad obrony pracy inżynierskiej.	15	Student przygotowuje cel i zakres pracy przy współudziale promotora. Student przedstawia ten cel pracy w formie pisemnej.	15	k_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**            Seminarium dyplomowe 2

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-SD2

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Student ma wiedzę w zakresie podstawowych metod, technik oraz narzędzi stosowanych w analizie obrazów biomedycznych	U23	4
k_2	Student ma wiedzę jak można wykorzystać informacje książkowe, potrafi zebrać literaturę w języku polskim oraz z innych źródeł (język angielski) na temat analizy obrazów biomedycznych	U03	4
k_3	Student ma wiedzę jak połączyć informację literaturowe z tematem swojej pracy dyplomowej.	U01	2
k_4	Student ma wiedzę jak przygotowywać prezentację (np. w Power Point) dotychczasowych wyników swojej pracy.	U04	2
k_5	Student ma wstępną wiedzę jak opracować dotychczasowe wyników swojej pracy.	U07	1
k_6	Umiejętnie wykorzystuje literaturę techniczną	U06	1
k_7	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii biomedycznej	K06	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Zajęcia służą do nadzorowanie postępów studenta przygotowującego pracę dyplomową. Na bieżąco są omawiane postępy pracy poszczególnych studentów. Wyjaśniane są również pewne pojęcia teoretyczne i praktyczne związane z tematami realizowanych przez poszczególnych studentów prac dyplomowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania. Obsługa podstawowych funkcji programu Power Point, lub innych programów służących do prezentacji wyników.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Prezentacja	Studenci prezentują na bieżąco postępy w realizacji pracy dyplomowej, Wymieniają się swoimi uwagami, co do sposobów realizacji pracy dyplomowej.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	seminarium	Krótką charakterystyką literatury (przede wszystkim pozycji książkowych) dotycząca tematyki – analiza i przetwarzanie obrazów). Omówienie wybranych zagadnień z zakresu analizy i przetwarzania obrazów biomedycznych. Dyskusja dotycząca konkretnych problemów z zakresu analizy obrazów zgłaszanych przez studentów.	15	Student zapoznają się z podstawową literaturą dotyczącą „analizy i przetwarzania obrazów biomedycznych„. Student zapoznaje się z specjalistyczną literaturą dotyczącą tematyki pracy. Student opracowuje podstawy teoretyczne – literaturowe związane z tematyką pracy inżynierskiej.	15	k_w_1



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Seminarium dyplomowe 3

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-SD3

1. Liczba punktów ECTS: 13

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna zasady poszanowania praw autorskich i zasady korzystania z materiałów źródłowych	U23	4
k_2	Zna zasady formatowania tekstu i używania krojów czcionek, Zna sposób formatowania i wykorzystywania: podpisów pod rysunkami, tabelami, odsyłaczy.	U03	4
k_3	Potrafi korzystać z zaawansowanych opcji edytorów tekstu i materiałów źródłowych. Potrafi zrealizować założone cele, zaprezentować efekt swojej pracy oraz sformułować na piśmie wnioski w zrozumiały sposób.	U01	2
k_4	Student ma wiedzę w zakresie spodziewanych wyników swojej pracy dyplomowej. Student ma wiedzę co należy jeszcze uzupełnić w zakresie literatury do swojej pracy dyplomowej.	U04	2
k_5	Student ma wiedzę jak przedstawić przygotować końcową wersję swojej pracy dyplomowej.	U07	1
k_6	Student ma wiedzę jak przygotować prezentację wyników swojej pracy do obrony.	U06	1
k_7	Student ma wiedzę jak twórczo dyskutować i bronić uzyskanych końcowych wyników swojej pracy.	K06	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Zajęcia przeznaczone są na nadzorowanie studenta przygotowującego pracę dyplomową oraz dzięki bieżącemu omawianiu na zajęciach postępów pracy – zmotywowaniu studenta do systematycznej pracy. Zajęcia służą do nadzorowanie postępów studenta przygotowującego pracę dyplomową. Na bieżąco są omawiane postępy pracy poszczególnych studentów. Wyjaśniane są również pewne pojęcia teoretyczne i praktyczne związane z tematami realizowanych przez poszczególnych studentów prac dyplomowych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Prezentacja	Studenci prezentują na bieżąco postępy w realizacji pracy dyplomowej na podstawie referatów	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	seminarium	Dyskusja dotycząca konkretnych problemów zgłaszanych przez studentów. Pokazanie przykładowego sposobu rozwiązania problemu zgłaszanego przez studenta(ów). Pokazanie roli tego konkretnego rozwiązania w aspekcie innych rozwiązań z zakresu obrazowania biomedycznego. Każdy student przedstawia swoją pracę dyplomową w postaci prezentację na seminarium dyplomowym. Pozostali studenci są „egzaminatorami” dyskutując z prezenterem – obydwaj się „próbna” obrona pracy dyplomowej.	30	Opracowanie otrzymanych wyników badań. Krytyczne porównanie otrzymanych wyników z wynikami literaturowymi dotyczącymi podobnego rozwiązania z zakresu obrazowania biomedycznego. Student przygotowuje końcową wersję pracy dyplomowej oraz prezentację pracy, którą zaprezentuje na obronie.	360	k_w_1

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Sensoryka i przetwarzanie informacji biomedycznej

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-SiPIB

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna budowę i zasadę działania mikrokontrolerów oraz zasady podłączania do nich analogowych i cyfrowych torów sensorowych.	W08	2
k_2	Zna zastosowanie podstawowych rodzajów sensorów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	W09	2
k_3	Zna metodologie programowania mikrokontrolerów jako układów pomiarowych dla torów sensorowych i akwizycji danych	W11	1
k_4	Potrafi analizować, przekształcać, wyodrębnić z tła zarejestrowane biosygnaly	U13	5
k_5	Potrafi dokonać analizy poprawności działania zaprojektowanego systemu sensorowego z wykorzystaniem symulatorów komputerowych	U09	4
k_6	Potrafi przeanalizować działanie systemów sensorowych i wyciągać wnioski z dokonanej analizy	U21	4
k_7	Potrafi zaprojektować i wdrożyć proste analogowe i cyfrowe układy sensorowe	U11	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Sterowniki programowalne wymaga przyswojenia i zrozumienia definicji oraz metodologii z zakresu przedmiotu, czyli opanowanie podstaw teoretycznych oraz nabycie umiejętności zastosowania tej wiedzy w praktycznym rozwiązywaniu problemów. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim zrozumienie głównych pojęć związanych z przedmiotem, umiejętność wyszukiwania informacji w specjalistycznej literaturze oraz kojarzenia i zastosowania omawianych zagadnień. Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów, samodzielne rozwiązywanie zadań, realizację prostych systemów sensorowych oraz testowanie ich na stanowiskach dydaktycznych lub symulatorach.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: matematyka, fizyka, języki programowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostanie przeprowadzone co najmniej jedno kolokwium sprawdzające wiedzę studenta zdobytą podczas ćwiczeń laboratoryjnych i pracy własnej.	k_1, k_2, k_3
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany projekt, w którym wykorzystane zostaną wiedza i umiejętności z zakresu metodologii tworzenia analogowych i cyfrowych systemów sensorowych	k_2, k_3, k_5, k_6, k_7
k_w_3	Burza mózgów	W ramach modułu podjęta zostanie próba rozwiązania w grupie określonego problemu dotyczącego omawianych zagadnień.	k_3, k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Student wykonuje ćwiczenia laboratoryjne oraz w grupie rozwiązuje zadania problemowe. Metody dydaktyczne: metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe z użyciem stanowisk laboratoryjnych do budowy i testowania torów sensorowych, burza mózgów.	30	Praca z wybraną literaturą przedmiotu, notami katalogowymi, dokumentacja techniczną mająca na celu samodzielne przyswojenie wiedzy na temat wskazanych zagadnień. Student zobowiązany jest być przygotowany do ćwiczeń i aktywnie w nich uczestniczyć. Student samodzielnie lub w grupie wykonuje zadanie projektowe i przygotowuje dokumentację projektową.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Serwisy internetowe dla biomedycyny

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-SIdB

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wymienia przykłady serwisów internetowych dla biomedycyny	W20	5
k_2	wyjaśnia podstawowe pojęcia z zakresu internetowych serwisów biomedycznych	W21	5
k_3	analizuje zawartość internetowych serwisów biomedycznych	W10	4
k_4	prezentuje potrzebną informację biomedyczną w serwisach	U10	4
k_5	tworzy serwisy internetowe dla biomedycyny	U01	1
k_6	proponuje wykorzystanie informacji gromadzonych w internetowych serwisach biomedycznych do wspomaganie działania innych usług medycznych	U07	1
k_7	ma świadomość ważności skutków działania inżyniera biomedycznego	K02	2
k_8	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć inżynierii biomedycznej	K06	2
k_9	przestrzega zasad etyki zawodowej	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Realizacja modułu wymaga omówienia w części teoretycznej podstawowych zagadnień związanych z serwisami internetowymi dla biomedycyny. Celem praktycznym jest zapoznanie studentów z wybranymi serwisami biomedycznymi, możliwościami wykorzystania informacji gromadzonych w serwisach do wspomaganie działania innych usług medycznych, zwłaszcza w zakresie telemedycyny i szpitalnych systemów informatycznych, a także tworzenie internetowych serwisów dla biomedycyny.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowe wiadomości z języków programowania, baz danych, technologii sieciowych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	test praktyczny	W ramach części praktycznej student wykonuje test praktyczny polegający na wyszukiwaniu internetowych serwisów biomedycznych i analizie zawartej w nich informacji biomedycznej.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	projekt	Student tworzy internetowy serwis dla biomedycyny w zakresie telemedycyny i szpitalnych systemów informatycznych.	k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Student wyszukuje serwisy internetowe dla biomedycyny i analizuje informację biomedyczną zawartą w wybranych serwisach. Metody dydaktyczne: metoda programowa z użyciem komputera, ćwiczenia przedmiotowe, burza mózgów. Prowadzący przygotowuje propozycje zadań projektowych z zakresu internetowych serwisów dla biomedycyny. Metoda podająca objaśnienie zadania.	30	Student przygotowuje się do testu praktycznego, wyszukuje internetowe serwisy biomedyczne, analizuje je i szuka możliwości wykorzystania informacji zawartej w serwisach do wspomaganie działania innych usług medycznych, zwłaszcza w zakresie telemedycyny i szpitalnych systemów informatycznych. Na podstawie wiedzy i doświadczenia zdobytego na ćwiczeniach i podczas realizacji modułów stanowiących wymagania wstępne student wykonuje zadanie projektowe i jego dokumentację.	30	k_w_1, k_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Statystyczna analiza danych

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-SAD

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	zna podstawowe rozkłady probabilistyczne (ciągłe i dyskretne) i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych; potrafi wyznaczać parametry rozkładu zmiennej losowej	W02	5
k_2	zna podstawy statystyki opisowej i matematycznej, rozumie proces weryfikacji hipotez statystycznych; zna podstawy analizy zależności pomiędzy cechami	W01	5
k_3	umie praktycznie ocenić zgodność oraz niezależności cech	U09	5
k_4	umie prowadzić wnioskowanie statystyczne z wykorzystaniem narzędzi komputerowych, potrafi precyzyjnie stawiać hipotezy oraz formułować wnioski; potrafi analizować model składający się z przynajmniej trzech prób	U08	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu wymaga postrzegania metod statystycznych jako narzędzi opisu wielu zagadnień teoretycznych i praktycznych. Podstawy teoretyczne to przyswojenie i zrozumienie najnowszych metod statystycznych stosowanych w praktyce inżynierskiej oraz medycynie. Umiejętności praktyczne to stosowanie tych metod przy rozwiązywaniu wybranych problemów badawczych wzbogacone znajomością komputerowych pakietów statystycznych. Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez opracowanie globalnej analizy statystycznej związanej z wybranym problemem badawczym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zrealizowane zostanie kilkuzadaniowe kolokwium obejmujące zakres materiału z kilku wcześniejszych zajęć (liczba kolokwiów w semestrze podana w sylabusie)	k_1, k_2, k_3, k_4

k_w_2	Burza mózgów	W ramach modułu studenci w kilkusobowych grupach opracowują samodzielnie analizę statystyczną wybranego problemu badawczego.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_3	Egzamin	W ramach modułu na zakończenie student rozwiązuje test koocowy z teorii	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem środków audiowizualnych w formie prezentacji. Prezentowaną teorię udokumentowano stosownie dobranymi przykładami.	30	Praca ze wskazaną bibliografią	15	k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach, wspólnie ze studentami analizuje i rozwiązuje zadania. Studenci w ramach burzy mózgów wykonują w kilkusobowych grupach statystyczną analizę odpowiednio przygotowanych danych.	30	Student zobowiązany jest byd przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i materiałów pomocniczych do każdych zajęć laboratoryjnych.	30	k_w_1, k_w_2



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Statystyka i rachunek prawdopodobieństwa

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-SIRP

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	zna podstawowe rozkłady probabilistyczne i ich własności; potrafi je stosować w zagadnieniach praktycznych	W02	5
k_2	orientuje się w podstawach statystyki (zagadnienia estymacji i testowania hipotez) oraz w podstawach statystycznej obróbki danych	W01	2
k_3	posługuje się pojęciem przestrzeni probabilistycznej; potrafi zbudować i przeanalizować model matematyczny eksperymentu losowego, potrafi wyznaczać parametry rozkładu zmiennej losowej o rozkładzie dyskretnym i ciągłym; potrafi wykorzystać twierdzenia graniczne, prawa wielkich liczb do szacowania prawdopodobieństwa, umie posłużyć się statystycznymi charakterystykami populacji i ich odpowiednikami próbkowymi	U09	2
k_4	umie prowadzić proste wnioski statystyczne, z wykorzystaniem narzędzi komputerowych, potrafi precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezieniu brakujących elementów rozumowania, rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej	U08	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu wymaga postrzegania rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej jako narzędzi opisu wielu zagadnień teoretycznych i praktycznych. Podstawy teoretyczne to przyswojenie i zrozumienie najnowszych metod statystyki matematycznej stosowanych w praktyce inżynierskiej oraz medycynie. Umiejętności praktyczne to stosowanie tych metod przy rozwiązywaniu wybranych problemów badawczych wzbogacone znajomością komputerowych pakietów statystycznych. Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez opracowanie globalnej analizy statystycznej związanej z wybranym problemem badawczym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu matematyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium pisemne	W ramach modułu zrealizowane zostanie kolokwium z dwóch części rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	kartkówka	Na zajęciach Student rozwiązuje zadanie, które zakresem materiału obejmuje problemy z zajęć poprzednich	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_3	projekt	W ramach modułu student opracowuje samodzielnie analizę statystyczną wybranego problemu badawczego	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_4	test	W ramach modułu na zakończenie student rozwiązuje test końcowy z teorii	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykłady prowadzone z wykorzystaniem środków audiowizualnych w formie prezentacji. W wykładach przedstawiono podstawowe metody probabilistyczne i statystyczne wykorzystywane w inżynierii oraz medycynie. Teorię udokumentowano stosownie dobranymi przykładami.	15	Praca ze wskazaną bibliografią	15	k_w_4
k_fs_2	ćwiczenia	Prowadzący w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach, wspólnie ze studentami analizuje i rozwiązuje zadania. Studenci w ramach projektu wykonują indywidualnie statystyczną analizę danych.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i materiałów pomocniczych do każdego z zajęć laboratoryjnych. Studenci przygotowują sumaryczną analizę statystyczną wybranego zestawu danych. Na podstawie otrzymanych wyników przedstawiają interpretacje statystyczne oraz odpowiednie wnioski praktyczne.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Sterowniki programowalne

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-SP

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu kodowania, algorytmów i programowania	W13	5
k_2	wyjaśnia podstawowy sterowania binarnego i cyfrowego, programowalnych systemów sterowania	W08	4
k_3	wyodrębnia informacje z literatury specjalistycznej, not katalogowych, dokumentacji sterowników programowalnych (PLC), Internetu oraz innych źródeł	W16	2
k_4	rozwiązuje zadania inżynierskie z układów sterowania programowalnego: pisze programy sterowania dla zadanych warunków	U25	5
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki i wyciąga z nich wnioski	U27	4
k_6	identyfikuje typowe rozwiązania w urządzeniach sterowania programowalnego: wejścia, wyjścia, interfejsy, systemy rozproszone, moduły funkcyjne itp.	U15	4
k_7	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	U12	1
k_8	demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	U22	1

3. Opis modułu	
Opis	<p>Opanowanie materiału z modułu Sterowniki programowalne wymaga przyswojenia i zrozumienia definicji oraz metodologii z zakresu modułu, czyli opanowanie podstaw teoretycznych oraz nabycie umiejętności zastosowania tej wiedzy w praktycznym rozwiązywaniu problemów. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim zrozumienie głównych pojęć związanych z przedmiotem, umiejętność wyszukiwania informacji w specjalistycznej literaturze oraz kojarzenia i zastosowania omawianych zagadnień.</p> <p>Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów, samodzielne rozwiązywanie zadań oraz opracowanie wyników uzyskanych z napisanych programów sterowania i przetestowanych na stanowiskach dydaktycznych lub symulatorach. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktycznego wykorzystywania swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.</p>

<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: matematyka, fizyka, języki programowania.
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostanie przeprowadzone co najmniej jedno kolokwium sprawdzające wiedzę studenta zdobytą podczas ćwiczeń laboratoryjnych i pracy własnej. Student wykonuje zadania polegające na stworzeniu oprogramowania sterowników pod kątem konkretnego układu wykonawczego oraz przetestowaniu napisanych programów dla różnych warunków pracy.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany projekt, w którym wykorzystane zostaną wiedza i umiejętności z zakresu metodologii projektowania i programowania systemów sterowania.	k_2, k_4, k_5, k_6
k_w_3	burza mózgów	Wykonanie zadania polegającego na rozwiązaniu problemu technicznego w grupie kilkuosobowej.	k_4, k_7, k_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje zadania z zakresu programowania sterownika programowalnego, a następnie testuje poprawność działania na stanowiskach dydaktycznych. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski. Student otrzymuje instrukcje do wykonania projektu z zakresu programowania sterownika.	30	Praca z wybraną literaturą przedmiotu, notami katalogowymi, dokumentacja techniczną mająca na celu samodzielne przyswojenie wiedzy na temat wskazanych zagadnień. Student zobowiązany jest być przygotowany do ćwiczeń i aktywnie w nich uczestniczyć. Student samodzielnie lub w grupie wykonuje zadanie projektowe i przygotowuje dokumentację projektową.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Systemy e-learningowe w medycynie

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-SEWM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Wyjaśnia potrzebę kształcenia się przez całe życie	W20	5
k_2	Identyfikuje platformy nauczania na odległość	W21	5
k_3	Operuje składowymi przy budowie kursów e learningowych	W10	4
k_4	Projektuje kursy z wykorzystaniem platform nauczania na odległość	U10	4
k_5	Administruje kursami na platformach nauczania na odległość	U01	1
k_6	kreatywnie wykorzystuje technologię informacyjną do wyszukiwania, gromadzenia i przetwarzania informacji oraz do komunikowania się	U07	1
k_7	ma świadomość ważności skutków działania inżyniera biomedycznego	K02	2
k_8	podejmuje starania, aby przekazać informacje i opinie w sposób zrozumiały, bezstronny i zgodny z faktami	K06	2
k_9	respektuje różnorodność poglądów i kultur oraz przepisów prawa w medycynie i inżynierii biomedycznej	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Systemy e learningowe w medycynie wymaga nabycia praktycznych umiejętności posługiwania się platformami nauczania na odległość i umiejętnym wykorzystaniu ich w medycynie. Rozumie i wyjaśnia potrzebę kształcenia się przez całe życie.
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Bieżąca ocena	Student oceniany jest na bieżąco na podstawie opracowywanego przez niego kursu e learningowego.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Omówienie podstaw tworzenia kursów na platformach nauczania na odległość. Wykonanie przez studenta, pod opieką prowadzącego, kursu e learningowego na zadany temat związany z medycyną.	30	Student w ramach projektu buduje kurs e learningowy i uzupełnia go o niezbędne elementy.	30	k_w_1

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Systemy wspomaganie diagnostyki medycznej

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-SWDM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu fizyki oraz technik obrazowania medycznego oraz urządzeń obrazowania medycznego	W22	5
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu systemów wspomaganie diagnostyki medycznej	W09	2
k_3	wyodrębnia informacje z podręczników, literatury międzynarodowej oraz innych źródeł	U09	3
k_4	wiąże wiedzę z metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań dotyczących systemów wspomaganie diagnostyki medycznej	U08	2
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki i potrafi wyciągać wnioski, identyfikuje sposoby funkcjonowania i potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy itp.	K04	1

3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Systemy wspomaganie diagnostyki medycznej wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych oraz nabycie praktycznych umiejętności w posługiwaniu się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (wzory, procedury, przykłady). Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów liczbowych, a przede wszystkim przez samodzielne rozwiązywanie zadań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, materiałoznawstwo, techniki obrazowania medycznego, urządzenia obrazowania medycznego.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium z zakresu systemów wspomagania diagnostyki medycznej.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie przez studenta projekt z zakresu wybranej metody systemów wspomagania diagnostyki medycznej.	k_2, k_4, k_5
k_w_3	burza mózgów	Wykonanie zadania analitycznego, problemu technicznego w grupie 3-4 osobowej w ramach burzy mózgów.	k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący demonstruje przykładowe systemy wspomagania diagnostyki medycznej. Wspólnie ze studentami analizuje w ramach zadań na komputerach wybrane metody analityczne wykorzystywane przy wspomaganiu diagnostyki medycznej.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie literatury do każdych zajęć ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje zadanie projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania analitycznego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	60	k_w_1, k_w_2, k_w_3



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Szpitalne systemy informatyczne

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-SSI

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	rozumie pojęcie systemu informatycznego	W14	5
k_2	charakteryzuje elementy szpitalnego systemu informatycznego	W13	2
k_3	posługuje się narzędziami służącymi do projektowania i implementowania systemu komputerowego, przygotowuje dokumentację i podręcznik użytkownika dla wykonanego fragmentu systemu informatycznego	U16	4
k_4	zna rolę szpitalnego systemu informatycznego w służbie zdrowia, samodzielnie pozyskuje informacje na temat współczesnych rozwiązań informatycznych	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu wymaga poznania pojęć oraz protokołów charakterystycznych dla tematyki szpitalnych systemów informatycznych. Oprócz wiedzy teoretycznej student musi nabyć także praktyczne umiejętności polegające na formułowaniu potrzeb szpitalnego systemu informatycznego oraz projektowaniu fragmentu takiego systemu. Umiejętności praktyczne to także implementacja zaprojektowanego wcześniej fragmentu szpitalnego systemu informatycznego oraz wykonanie dokumentacji.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów Języki programowania, Inżynieria oprogramowania, Bazy danych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	egzamin	W ramach modułu zrealizowany zostanie egzamin w czasie, którego student wykaże się wiedzą zdobytą w czasie wykładu, ćwiczeń i pracy własnej.	k_1, k_2, k_4
k_w_2	projekt	W ramach modułu zrealizowane zostaną przez studentów projekty wybranych fragmentów	k_1, k_2, k_3, k_4

		szpitalnych systemów informatycznych w ramach których student będzie musiał wykazać się z m.in. wiedzą dotyczącą standardów oraz protokołów stosowanych w szpitalnych systemach informatycznych takich jak np. HL7, DICOM, PACS.	
--	--	--	--

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień z zakresu szpitalnych systemów informatycznych.	15	Studiowanie wskazanej literatury oraz materiałów przedstawionych na wykładzie. Samodzielne zdobywanie materiałów na temat współczesnych szpitalnych systemów informatycznych.	15	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Ćwiczenia obejmują projektowanie oraz implementację fragmentów szpitalnych systemów informatycznych. Studenci indywidualnie realizują projekt konsultowany na każdym zajęciach i konsultacjach. Projekt oceniany jest na koniec semestru.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i podanej literatury. Student samodzielnie wykonuje zadanie projektowe składające się z 3 części – projektu, implementacji oraz dokumentacji fragmentu szpitalnego systemu informatycznego.	60	k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Szpitalne systemy informatyczne

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-SSI

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Przywołuje elementarną wiedzę w zakresie szpitalnego systemu informatycznego	W13	4
k_2	Rozpoznaje i wyjaśnia podstawowe metody, narzędzia oraz techniki informatyczne wykorzystywane w szpitalnych systemach informatycznych	W15	4
k_3	Potrafi wybrać informacje z literatury, zasobów internetowych oraz innych źródeł	W14	3
k_4	Łączy metody informatyczne, techniczne i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	W17	4
k_5	Demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski	U26	3
k_6	Rozróżnia techniki działania istniejących szpitalnych systemów informatycznych takich jak: serwery usługowe, stacje klienckie, terminale.	U25	3
k_7	Potrafi zaplanować i tworzyć prace w zespole oraz indywidualnie	U20	2
k_8	Demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	K04	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu wymaga poznania pojęć oraz protokołów charakterystycznych dla tematyki szpitalnych systemów informatycznych. Oprócz wiedzy teoretycznej student musi nabyć także praktyczne umiejętności polegające na formułowaniu potrzeb szpitalnego systemu informatycznego oraz projektowaniu fragmentu takiego systemu. Umiejętności praktyczne to także implementacja zaprojektowanego wcześniej fragmentu szpitalnego systemu informatycznego oraz wykonanie dokumentacji. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów Języki programowania, Inżynieria oprogramowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwia pisemne	W ramach modułu zrealizowane zostanie kolokwium, w którym student będzie musiał wykazać się z wiedzy teoretycznej dotyczącej standardów oraz protokołów stosowanych w szpitalnych systemach informatycznych takich jak np. HL7, DICOM, PACS.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	kartkówki	Przed zajęciami student wykonuje zadanie praktyczne, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_4, k_5, k_6
k_w_3	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane przez grupy studentów fragmenty zaproponowanego przez prowadzącego szpitalnego systemu informatycznego.	k_1, k_4, k_6, k_7
k_w_4	burze mózgów	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie w ramach burzy mózgów.	k_4, k_5, k_6, k_8

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia w oparciu o wiedzę przekazaną w trakcie wykładu. Ćwiczenia obejmują projektowanie oraz implementację fragmentów szpitalnych systemów informatycznych. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgów”. Studenci wspólnie w grupach realizują projekt konsultowany na każdym zajęciach i konsultacjach. Projekt oceniany jest na koniec semestru.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów. Student samodzielnie wykonuje zadanie projektowe składające się z 3 części – projektu, implementacji oraz dokumentacji fragmentu szpitalnego systemu informatycznego.	55	k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Sztuczne sieci neuronowe

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-SSN

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Student ma podstawową wiedzę z zakresu logiki rozmytej, zna podstawowe operacje logiczne w odniesieniu do zbiorów rozmytych oraz rozróżnia podstawowe typy funkcji przynależności. Student ma podstawową wiedzę na temat metod klasyfikacji obiektów ze szczególnym uwzględnieniem naiwnego klasyfikatora Bayesa, oraz algorytmu k najbliższych sąsiadów, oraz wymienia wady i zalety omówionych podejść.	W17	4
k_2	Student zna zapis formalny oraz interpretację graficzną sieci Bayesa, potrafi wymienić jej cechy charakterystyczne, oraz definiuje twierdzenie Bayesa. Student zna model wielowarstwowej sieci neuronowej oraz rozumie pojęcie funkcji aktywacji oraz metody uczenia się sieci.	W16	3
k_3	Student potrafi wyliczać stopień przynależności do zbioru rozmytego, oraz poprawnie identyfikuje określony typ funkcji przynależności na podstawie zapisu matematycznego.	U26	5
k_4	Student posiada umiejętność konstruowania prostej sieci Bayesa w dostępnym oprogramowaniu wspomagającym, na podstawie podanych wymagań, celem rozwiązania problemów decyzyjnych.	U11	3
k_5	Student potrafi zamodelować prostą, dwuwarstwową sieć neuronową. Student potrafi dokonywać wnioskowania rozmytego oraz opisywać i uzasadniać poprawność poszczególnych kroków tego procesu. Student potrafi wykorzystywać naiwny klasyfikator Bayesa oraz algorytm k najbliższych sąsiadów do konkretnych problemów klasyfikacyjnych przy zadanych ograniczeniach.	U09	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Celem zajęć w tym module jest zapoznanie studentów z wybranymi technikami i metodami sztucznej inteligencji, ze szczególnym uwzględnieniem metod klasyfikacyjnych. Kolejnym ważnym aspektem poruszonym w ramach modułu jest wnioskowanie z wykorzystywaniem logiki rozmytej, kiedy pojęcia wejściowe nie są określone w sposób bezpośredni i jednoznaczny. Ponadto student nabywa wiedzy i umiejętności z zakresu modelowania sieci neuronowych mogących zostać wykorzystane do skomplikowanych zadań optymalizacyjnych lub rozpoznawania kontekstowego.
<b>Wymagania wstępne</b>	Dobra znajomość podstaw matematyki oraz zagadnień z modułu: Podstawy eksploracji danych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin	Celem testu jest zweryfikowanie wiedzy teoretycznej wyniesionej z wykładu, oraz umiejętności praktycznych nabytych na laboratoriach. Test składa się z szeregu pytań zamkniętych jednokrotnego wyboru oraz zadań praktycznych.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
k_w_2	Prace kontrolne	Kolokwia po przedstawieniu poszczególnych technik bądź grupy zagadnień odnośnie sztucznej inteligencji.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
k_w_3	Sprawozdania grupowe	Zastosowanie poznanych metod sztucznej inteligencji, do zadań klasyfikacji bądź w procesie wnioskowania, z użyciem danych pobranych z repozytorium Machine Learning Repository lub sztucznie wygenerowanych przez studenta.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Podanie treści kształcenia w formie werbalnej z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz interaktywnych apletów. Podanie adresów stron internetowych zawierających dodatkowe materiały dydaktyczne.	15	Zapoznanie się z tematyką wykładu z wykorzystaniem dostępnej literatury i przygotowanych przez prowadzącego prezentacji multimedialnych.	15	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Szczegółowe przygotowanie studentów do rozwiązywania zadań ze wskazaniem na metodologię postępowania, wskazaniem kolejności wykonywanych czynności. Rozwiązywanie zadań z treścią. Quizy i testy wyboru wraz z grupową dyskusją możliwych odpowiedzi.	15	Rozwiązywanie zadań z poszczególnych tematów wraz z analizą rozwiązań już istniejących (dostępnych na stronach internetowych prowadzącego). Zastosowanie wiedzy zdobytej na wykładzie i laboratoriach odnośnie technik sztucznej inteligencji, na podstawie wygenerowanych przez studentów danych, co umożliwia jej uporządkowanie.	45	k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Techniki obrazowania medycznego

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-TOM

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Student wyodrębnia informacje z podręczników, literatury międzynarodowej oraz innych źródeł	W11	5
k_2	Student wiąże wiedzę z metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych w celu formułowania i rozwiązywania zadań dotyczących technik obrazowania	W10	4
k_3	Student przywołuje elementarną wiedzę z zakresu fizyki – fale.	W13	2
k_4	Student wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z fizyki fal, przekształceń geometrycznych obrazu 2 i 3 wymiarowego	W03	2
k_5	Student uzasadnia uzyskane wyniki i potrafi wyciągać wnioski. Student identyfikuje sposoby funkcjonowania i potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy itp.	U11	3
k_6	Student wykonuje prace indywidualne i zespołowe. Student demonstrowa odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	U13	3

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Techniki obrazowania medycznego wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienie podstaw teoretycznych, nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (wzory, procedury, przykłady). Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów liczbowych, a przede wszystkim przez samodzielne rozwiązywanie zadań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, materiałoznawstwo.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwia pisemne	W ramach modułu zostanie zrealizowane jedno kolokwium z zakresu rentgenowskich technik obrazowania. W ramach części teoretycznej student odpowiada na 5 pytań związanych ze sprawdzanym zakresem materiału. W ramach części praktycznej student wykonuje trzy zadania rachunkowe.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	kartkówki	Przed zajęciami student rozwiązuje zadanie rachunkowe, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_2, k_4
k_w_3	projekty	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie przez studenta projekt z zakresu wybranej techniki obrazowania medycznego.	k_2, k_4
k_w_4	burze mózgow	Wykonanie zadania analitycznego, problemu technicznego w grupie 3-4 osobowej w ramach burzy mózgow.	k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień technik obrazowania medycznego, podzielony jest na następujące części: podział technik obrazowania, podstawy fizyczne, pomiar dawki promieniowania, metody rentgenowskie dwuwymiarowe, tomografia komputerowa, mikrotomografia komputerowa oraz wiadomości uzupełniające.	15	Praca, ze wskazanymi podręcznikami oraz literaturą międzynarodową, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	30	k_w_1, k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący demonstruje z wykorzystaniem urządzeń i oprogramowania wybrane techniki obrazowania, następnie wspólnie ze studentami analizuje w ramach zadań tablicowych wybrane techniki w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgow”. Student otrzymuje instrukcje do wykonania projektu.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i literatury do każdego zajęcia ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje zadanie projektowe projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania analitycznego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	15	k_w_2, k_w_3, k_w_4



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Technologie sieciowe

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-TS

**1. Liczba punktów ECTS:** 4

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
k_1	Charakteryzuje warstwy modelu sieciowego. Charakteryzuje protokoły sieciowe funkcjonujące w sieci Internet.	W15	5
k_2	Rozumie procesy zachodzące w sieci konwergentnej. Opisuje urządzenia sieciowe. Rozumie ograniczenia wynikające ze stosowania różnych mediów transmisyjnych.	W14	4
k_3	Konstruuje sieć lokalną. Konfiguruje urządzenia sieciowe w sieciach LAN i VAN. Potrafi wypełnić tablice routingu statycznego lub dobiera i konfiguruje protokoły routingu.	U16	5
k_4	Analizuje nasłuchiwany ruch w sieci komputerowej. Prezentuje własny protokół i stosuje się do innych.	U07	2

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	Celem modułu jest zapoznanie z zagadnieniami transmisyjnymi w sieciach komputerowych, doбором metody przesyłu i sprzętu do wymagań konkretnej sieci. Student konstruuje własne sieci dobierając dostępne urządzenia sieciowe. Potrafi dobrać protokół sieciowy.
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiadomości z zakresu techniki cyfrowej, podstaw informatyki i architektury systemów komputerowych.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	Kolokwia	Sprawdzające stopień zrozumienia samodzielnie studiowanego materiału dotyczącego działania sieci komputerowej i protokołu sieciowego.	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Sprawozdania pisemne	Sprawdzające umiejętność uogólnienia umiejętności nabytych podczas rozwiązywania zadań w grupach dwuosobowych.	k_1, k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Krosowanie i testowanie połączeń. Ćwiczenia związane z adresowaniem logicznym sieci. Konfigurowanie urządzeń sieciowych. Korzystanie z pakietów Wireshark i Cisco Packet Tracer.	15	Projektowanie własnej sieci przy użyciu pakietu Packet Tracer. Realizacja zadań w zespołach dwuosobowych.	75	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Telekomunikacja w mechatronice biomedycznej

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-TwMB

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	rozpoznaje i klasyfikuje sygnały cyfrowe	W15	5
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane w telekomunikacji i teletransmisji	W08	2
k_3	klasyfikuje informacje z literatury oraz innych źródeł dotyczących telekomunikacji w mechatronice	W16	1
k_4	rozwiązuje zadania obejmujące telekomunikację, teletransmisję sygnałów w medycynie	U16	5
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki	U21	4
k_6	oblicza i interpretuje parametry sygnałów dyskretnych	U27	3
k_7	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	U20	2
k_8	uzasadnia uzyskane wyniki	U12	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Materiał modułu Telekomunikacja w mechatronice biomedycznej wymaga poznania i zrozumienia podstaw teoretycznych oraz nabycia praktycznych umiejętności posługiwaniem się tą wiedzą. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Jest to też umiejętność odpowiednio efektywnego i szybkiego odszukiwania wymaganych informacji w literaturze.</p> <p>Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez analizę przykładowych algorytmów oraz samodzielne rozwiązywanie zadań. Moduł zatem stanowi swoiste połączenie między wiedzą teoretyczną, ogólnymi przykładami a umiejętnością profilowania wybranych metod (zagadnień) i wiedzy w praktycznym wykorzystaniu.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułu Podstawy telekomunikacji.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostaną zrealizowane maksymalnie trzy kolokwia (minimum jedno) dotyczące kolejnych etapów zapoznania z modułem: - metody transmisji danych w telekomunikacji ze szczególnym uwzględnieniem mechatroniki biomedycznej, - metody zapewnienie ciągłości transmisji danych podczas wykonywania zabiegów medycznych, - ochrona transmisji danych dla potrzeb realizacji rozproszonych zabiegów medycznych. Student na wszystkich kolokwium wykonuje praktyczną implementację 4 zadanych algorytmów w wybranym środowisku (Matlab).	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta maksymalnie trzy projekty (minimum jeden) dotyczące trzech podstawowych działów: metod transmisji danych, zapewnienie ciągłości przepływu informacji oraz jej ochrony przed dostępem osób niepowołanych.	k_1, k_2, k_3, k_5, k_6, k_7, k_8
k_w_3	Egzamin	W ramach modułu zostanie przeprowadzony egzamin - obejmujący sumarycznie 4 zadania	k_1, k_2, k_3, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Omówienie metod transmisji danych o wysokim priorytecie, ich przesyłu na duże odległości, zabezpieczenia przed dostępem osób niepowołanych oraz problemów związanych z błędami i przekłamaniami.	15	Praca studenta, ze wskazaną literaturą do przedmiotu i materiałami z wykładu obejmującymi przygotowanie do praktycznej implementacji metod transmisji danych oraz sterowania urządzeniami stosowanymi w medycynie. Dotyczy ona samodzielnego przyswojenia wiedzy z zakresu omawianego na wykładzie.	15	k_w_1, k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje metody transmisji danych oraz problemy jakie mogą wystąpić w praktyce w szerokorozumianym zakresie telekomunikacji, teletransmisji w mechatronice medycznej.	30	Student zobowiązany jest do przygotowania z wiedzy teoretycznej pozyskane na wykładach oraz ze zgromadzonej literatury.	30	k_w_1, k_w_2, k_w_3

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Telemedycyna

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-Tele

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Przywołuje elementarną wiedzę w zakresie telemedycyny	W15	5
k_2	Rozpoznaje i wyjaśnia podstawowe metody, narzędzia oraz techniki informatyczne wykorzystywane w telemedycynie	W12	2
k_3	Potrafi wybrać informacje z literatury, zasobów internetowych oraz innych źródeł	U07	1
k_4	Łączy metody informatyczne, techniczne i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U13	3
k_5	Demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski	U16	5
k_6	Rozróżnia techniki działania istniejących rozwiązań telemedycznych takich jak: urządzenia, media, protokoły itp.	K04	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Telemedycyna dzieli się na dwie płaszczyzny. Pierwsza płaszczyzna zakłada poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych. Druga wymaga nabycia praktycznych umiejętności posługiwania się zdobytą wcześniej wiedzą teoretyczną. Do podstaw teoretycznych zaliczyć należy przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem oraz nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Istotną częścią podstawy teoretycznej jest umiejętność wyszukiwania w literaturze szczegółowych informacji takich jak techniki, protokoły czy przykłady implementacji. Umiejętności praktyczne zdobywa się między innymi przez analizę rozwiązań telemedycznych stosowanych w praktyce oraz przez samodzielne tworzenie własnych oraz konfigurowanie istniejących rozwiązań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: języki programowania, technologie sieciowe, sensory i pomiary wielkości nielektrycznych.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	egzamin	W ramach modułu zrealizowany zostanie egzamin w czasie, którego student wykaże się wiedzą zdobytą w czasie wykładu, ćwiczeń i pracy własnej.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	projekty	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta dwa projekty. Jeden z działu sieciowa aparatura medyczna, a drugi z działu systemy komunikacji cyfrowej w medycynie.	k_1, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień telemedycyny podzielony jest na następujące części: wstęp do telemedycyny, komponenty telemedycyny, charakterystyka danych medycznych, sieciowe urządzenia medyczne, komunikacja cyfrowa w medycynie, systemy nadzoru medycznego. Wykład ilustrowany jest pokazem slajdów oraz działania aplikacji telemedycznych.	15	Praca, ze wskazaną literaturą przedmiotu i materiałem umieszczonym na platformie elearningowej, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	15	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje czynności związane z projektowaniem rozwiązań telemedycznych oraz uruchamianiem i testowaniem gotowych komercyjnych rozwiązań telemedycznych w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgów”. Studenci indywidualnie realizują projekty konsultowane na każdym zajęciach i konsultacjach. Projekty oceniane są po ich realizacji.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej zdobytej na zajęciach laboratoryjnych. Praca z wybraną literaturą przedmiotu, notami katalogowymi, dokumentacją techniczną poszczególnych programów telemedycznych.	60	k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Telemedycyna

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-T

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Przywołuje elementarną wiedzę w zakresie telemedycyny	W15	5
k_2	Rozpoznaje i wyjaśnia podstawowe metody, narzędzia oraz techniki informatyczne wykorzystywane w telemedycynie	W12	4
k_3	Potrafi wybrać informacje z literatury, zasobów internetowych oraz innych źródeł	W11	3
k_4	Łączy metody informatyczne, techniczne i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich	U25	4
k_5	Demonstruje uzyskane rezultaty i wyciąga wnioski	U16	3
k_6	Rozróżnia techniki działania istniejących rozwiązań telemedycznych takich jak: urządzenia, media, protokoły itp.	U07	1
k_7	Potrafi zaplanować i tworzyć prace w zespole oraz indywidualnie	U12	1
k_8	Demonstruje odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania w ramach zespołu	U08	1
k_9	Potrafi praktycznie zastosować wiedzę do zadań inżynierskich	U11	1

3. Opis modułu	
Opis	<p>Opanowanie materiału z modułu Telemedycyna dzieli się na dwie płaszczyzny. Pierwsza płaszczyzna zakłada poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych. Druga wymaga nabycia praktycznych umiejętności posługiwania się zdobytą wcześniej wiedzą teoretyczną. Do podstaw teoretycznych zaliczyć należy przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem oraz nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Istotną częścią podstawy teoretycznej jest umiejętność wyszukania w literaturze szczegółowych informacji takich jak techniki, protokoły czy przykłady implementacji. Umiejętności praktyczne zdobywa się między innymi przez analizę rozwiązań telemedycznych stosowanych w praktyce oraz przez samodzielne tworzenie własnych oraz konfigurowanie istniejących rozwiązań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.</p>

<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: języki programowania, technologie sieciowe, sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych.
--------------------------	---

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	kolokwia pisemne	W ramach modułu zostaną zrealizowane dwa kolokwia: komponenty telemedycyny, sieciowa aparatura medyczna. Kolokwium składa się z dwóch części. W ramach części teoretycznej student odpowiada na 5 pytań związanych ze sprawdzanym zakresem materiału. W drugiej części student wykonuje trzy zadania praktyczne.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	kartkówki	Przed zajęciami student wykonuje zadanie praktyczne, które zakresem materiału obejmuje poprzednie ćwiczenia.	k_4, k_5, k_6
k_w_3	projekty	W ramach modułu zostaną zrealizowane samodzielnie przez studenta dwa projekty. Jeden z działu sieciowa aparatura medyczna, a drugi z działu systemy komunikacji cyfrowej w medycynie.	k_1, k_4, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_4	burze mózgow	Zaproponowanie rozwiązania bądź rozwiązanie danego problemu przez wszystkich studentów w grupie w ramach burzy mózgow.	k_2, k_5, k_6, k_8

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień telemedycyny podzielony jest na następujące części: wstęp do telemedycyny, komponenty telemedycyny, charakterystyka danych medycznych, sieciowe urządzenia medyczne, komunikacja cyfrowa w medycynie, systemy nadzoru medycznego. Wykład ilustrowany jest pokazem slajdów oraz działania aplikacji telemedycznych.	15	Praca, ze wskazaną literaturą przedmiotu i materiałem umieszczonym na platformie elearningowej, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	15	k_w_1, k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje czynności związane z projektowaniem rozwiązań telemedycznych oraz uruchamianiem i testowaniem gotowych komercyjnych rozwiązań telemedycznych w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski - „burze mózgow”. Student otrzymuje instrukcje do wykonania dwóch projektów.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i materiałów umieszczonych na platformie elearningowej do każdego zajęcia ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje dwa zadania projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania wspomagającego tworzenie aplikacji telemedycznych, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	30	k_w_2, k_w_4



1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Urządzenia obrazowania medycznego

**Kod modułu:** 08-IBIMO-S1-UOM

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu fizyki - fale oraz technik obrazowania medycznego	W11	5
k_2	wyjaśnia podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań z zakresu działania urządzeń obrazowania medycznego	U21	5
k_3	wyodrębnia informacje z podręczników, literatury międzynarodowej oraz innych źródeł	U13	3
k_4	wiąże wiedzę z metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalne w celu formułowania i rozwiązywania zadań dotyczących urządzeń obrazowania	U12	3
k_5	uzasadnia uzyskane wyniki i potrafi wyciągać wnioski	U21	3
k_6	identyfikuje sposoby funkcjonowania i potrafi ocenić istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, procesy itp.	U14	2
k_7	wykonuje prace indywidualne i zespołowe	K01	1

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Urządzenia obrazowania medycznego wymaga działań na dwóch płaszczyznach: poznanie i zrozumienia podstaw teoretycznych, nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem się wiedzą teoretyczną. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. To również „wiedza” o tym, gdzie w literaturze można znaleźć szczegółowe informacje (wzory, procedury, przykłady). Umiejętności praktyczne nabyć można poprzez analizę przykładów liczbowych, a przede wszystkim przez samodzielne rozwiązywanie zadań. Studiowanie modułu wymaga uwzględnienia dwóch aspektów, które są cechą inżyniera - praktyczne wykorzystywanie swojej wiedzy i umiejętności w działalności zawodowej.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, fizyka, materiałoznawstwo, techniki obrazowania medycznego.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	kolokwium	W ramach modułu zostanie zrealizowane minimum jedno kolokwium z zakresu urządzeń obrazowania medycznego.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_6
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostanie zrealizowany samodzielnie przez studenta projekt z zakresu wybranego urządzenia obrazowania medycznego.	k_2, k_4, k_5, k_6, k_7
k_w_3	egzamin	W ramach egzaminu zostanie przeprowadzona weryfikacja wiedzy pozyskanej w ramach modułu.	k_1, k_2, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający do zrozumienia najważniejszych zagadnień urządzeń obrazowania medycznego, podzielony jest na następujące części: budowa urządzeń obrazowania dwuwymiarowego, budowa urządzeń obrazowania trójwymiarowego tomografia komputerowa, mikrotomografia komputerowa oraz wiadomości uzupełniające;	15	Praca, ze wskazanymi podręcznikami oraz literaturą międzynarodową, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	15	k_w_1, k_w_3
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący demonstruje działanie urządzeń i związane z nim stosowane oprogramowanie. Następnie wspólnie ze studentami analizuje w ramach zadań tablicowych wybrane urządzenia w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach. Student otrzymuje instrukcje do wykonania projektu.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów i literatury do każdego z zajęć ćwiczeniowych. Student samodzielnie wykonuje zadanie projektowe z wykorzystaniem komputera i oprogramowania analitycznego, a następnie przygotowuje w formie elektronicznej sprawozdanie z wykonania projektu.	30	k_w_1, k_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wizualizacja danych

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-WD

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna podstawowe mechanizmy percepcji – wpływ informacji wizualnej	W10	1
k_2	Potrafi dobrać odpowiedni typ prezentacji (wykresu) danych	U07	5
k_3	Potrafi przygotować wizualną prezentację danych	U08	5
k_4	Potrafi odpowiednio dobrać zestawy kolorów do prezentacji, z uwzględnieniem prezentacji dla osób z wadami postrzegania kolorów	U11	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W ramach modułu student poznaje mechanizmy percepcji bodźców wizualnych, zależności pomiędzy paletami kolorów oraz uczy się właściwego doboru środków przekazu w przygotowaniu wizualnej prezentacji informacji. Omówione zostaną też typowe zastosowania standardowych rodzajów wykresów. Moduł stanowi wprowadzenie do tematyki analityki wizualnej (visual analytics) i eksploracyjnej analizy danych
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania, podstawy grafiki komputerowej.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin	Weryfikacja wiedzy zdobytej podczas zajęć laboratoryjnych	k_1, k_2, k_3, k_4
k_w_2	Przygotowanie wizualnej prezentacji danych	Student przygotowuje projekt w którym prezentuje dane w formie wizualnej, następnie przedstawia swoją pracę w grupie	k_2, k_3, k_4

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń pod nadzorem prowadzącego	25	Studia literaturowe, przygotowanie reprezentacji danych w formie graficznej (wykresy i/lub animacje)	25	k_w_1, k_w_2

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wizualizacja procesów biomedycznych

**Kod modułu:** 08-IBIMT-S1-WPB

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Posiada podstawową wiedzę w zakresie percepcji i przetwarzania informacji wizualnej człowieka	W10	1
k_2	Posiada podstawową wiedzę w zakresie kompozycji obrazu, scenerii, sposobu skupiania uwagi widza na prezentowanym materiale („prowadzenie kamery”)	U24	5
k_3	Posiada podstawową wiedzę o tworzeniu animacji i zna narzędzia które to umożliwiają	U02	2
k_4	Potrafi dobrać odpowiednie narzędzia dla potrzeb konkretnej wizualizacji, uwzględnia przy tym docelową grupę odbiorców.	U07	1
k_5	Potrafi właściwie skomponować przedstawiany obraz – dokonuje właściwego wyboru poziomu szczegółowości wizualizacji, Potrafi określić parametry procesu który będzie wizualizowany i na ich podstawie, korzystając z dostępnych narzędzi zaprojektować i wykonać wizualizację	K02	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	W trakcie zajęć studenci zapoznają się z podstawowymi zagadnieniami prezentowania informacji w sposób graficzny – zostaną zapoznani z podstawami kompozycji obrazu, projektowania, dobierania kolorów, percepcji informacji wizualnej przez człowieka oraz przetwarzania informacji wizualnej. W ramach zajęć poruszona zostanie tematyka wizualizacji procesów biologicznych – proces jest zwykle przebiegiem zjawiska w czasie, stąd położony zostanie nacisk na animację komputerową. Wykorzystane zostaną do tego zarówno programy do tworzenia animacji (grafiki – SwishMax, MayaVi, Autodesk, VTK) jak i programy umożliwiające symulację procesu (np. matplotlib). W ramach zaliczenia studenci wykonują projekt będący realizacją wizualizacji procesu biomedycznego w wybranej przez siebie technice – technologii.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowa obsługa komputera, instalacja i konfiguracja oprogramowania, podstawy grafiki komputerowej.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin	Rozwiązanie testu na platformie e-learningowej obejmującego pytania typu: dopasuj odpowiedź, wskaż, przeciągnij-i-upuść, wielokrotnego i jednokrotnego wyboru.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5
k_w_2	projekt	Prowadzący zajęcia przygotowuje zadania do wykonania, odpowiadające wykonaniu wizualizacji – symulacji specyficznego procesu biomedycznego. Zadaniem studentów jest ich wykonanie w wybranym przez siebie środowisku.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład z wykorzystaniem środków audiowizualnych w pokazami (demo na żywo) wykonywania określonych wizualizacji.	15	Przygotowanie się do zajęć na podstawie literatury.	45	k_w_1
k_fs_2	laboratorium	wykonanie zadanych ćwiczeń odpowiadających specyficznym wizualizacjom wykonywanym pod nadzorem prowadzącego, realizacja projektu zaliczeniowego	30	Wykonanie projektu	30	k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wprowadzenie do mechatroniki

**Kod modułu:** 08-IBIMM-S1-WdM

1. Liczba punktów ECTS: 2

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	rozpoznaje zastosowane techniki sterowania	W16	5
k_2	wyjaśnia budowę sensorów, regulatorów i układów elektrycznych, mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych	W06	4
k_3	przywołuje informacje z literatury i dokumentacji technicznej dotyczące obiektów mechatronicznych	W08	4
k_4	klasyfikuje istniejące rozwiązania mechatroniczne	W03	2
k_5	argumentuje wykorzystanie danych obiektów technicznych	W22	1
k_6	naśladuje zaczerpnięte z literatury rozwiązania techniczne	U12	5
k_7	klasyfikuje istniejące rozwiązania mechatroniczne	U24	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Wprowadzenie do mechatroniki wymaga zrozumienia podstaw teoretycznych oraz zapoznanie się z wiedzą dotyczącą wiadomości ze sterowania, sensoryki, technik regulacji, sterowania numerycznego i robotyki. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Wiedza dotycząca podstaw teoretycznych pozwala rozpoznawać zastosowane technologie mechatroniczne w urządzeniach i obiektach technicznych. Studiowanie modułu rozwija podstawowe umiejętności inżynierskie w postaci rozumienia, zastosowania i funkcjonowania obiektów mechatronicznych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów metrologia, sensory i pomiary wielkości nieelektrycznych, elektrotechnika i elektronika, automatyka i robotyka.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	Egzamin pisemny	W ramach modułu zostanie zrealizowany egzamin pisemny sprawdzający wiedzę z realizowanych wykładów i materiału teoretycznego	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład przedstawiający zagadnienia związane z: wiadomości ze sterowania (mechanicznego, elektrycznego, pneumatycznego i hydraulicznego), sensoryki analogowej i cyfrowej, sterowników programowalnych, technik regulacji, sterowania numerycznego i robotyki	30	Praca, ze wskazaną literaturą, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych.	20	k_w_1



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wprowadzenie do systemów wbudowanych

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-WdSW

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	przywołuje elementarną wiedzę z zakresu kodowania, algorytmów i programowania	W13	4
k_2	zna podstawowy architektury i programowania mikrokontrolerów	W16	3
k_3	wyodrębnia informacje z literatury specjalistycznej, not katalogowych, Internetu oraz innych źródeł	W08	3
k_4	potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie z programowania mikrokontrolerów	U25	5
k_5	analizuje efekty działania napisanych programów i wyciąga z nich wnioski	U27	4
k_6	identyfikuje typowe rozwiązania systemów wbudowanych i ich otoczenia: mikrokontroler, programator, itp.	U12	2

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Opanowanie materiału z modułu Systemy wbudowane wymaga przyswojenia i zrozumienia metodologii programowania mikrokontrolerów, jak również sposobów integracji zaprogramowanego układu sterowania z obiektem sterowania. Wiedza na płaszczyźnie teoretycznej zdobywana jest poprzez analizę przykładów, informacji z materiałów źródłowych oraz przez wyszukiwanie informacji. Umiejętności praktyczne dotyczą programowania mikrokontrolera w celu realizacji systemu wbudowanego wraz z testowaniem i analizą uzyskanych wyników, co jest typową procedurą inżynierską. Poza programowaniem moduł uświadamia znaczenie i rolę otoczenia mikrokontrolera w systemach wbudowanych.
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów: matematyka, fizyka, języki programowania.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	egzamin pisemny	W ramach modułu zostanie zrealizowany egzamin pisemny sprawdzający wiedzę z	k_1, k_2, k_3

		realizowanych wykładów.	
k_w_2	kolokwium	W ramach modułu zostanie zrealizowane kolokwium zaliczeniowe. W czasie kolokwium student samodzielnie opracowuje konstrukcje prostego systemu wbudowanego z wykorzystaniem sterownika elektronicznego, analogicznie jak miało to miejsce na zajęciach.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami analizuje i wykonuje zadania z zakresu programowania mikrokontrolerów a następnie testuje poprawność działania na stanowiskach dydaktycznych. Studenci po podzieleniu na grupy 3-4 osobowe rozwiązują problem inżynierski – projekt układu sterowania automatycznego.	30	Student zobowiązany jest być przygotowanym z wiedzy teoretycznej na podstawie wykładów, materiałów zaproponowanych przez prowadzącego, umieszczonych na platformie e learningowej lub innych źródłach do każdego z zajęć ćwiczeniowych.	60	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Wspomagane komputerowo projektowanie inżynierskie

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-WKPI

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	odtwarza elementarną wiedzę z zakresu konstrukcji i budowy obiektów technicznych	W10	4
k_2	naśladuje zaczerpnięte z literatury rozwiązania techniczne	U10	5
k_3	wybiera informacje z literatury i dokumentacji technicznej dotyczące obiektów technicznych	U27	5
k_4	używa odpowiednich narzędzi do rozwiązywania problemów konstruktorskich	U15	5
k_5	konstruuje proste obiekty techniczne	U24	4
k_6	klasyfikuje istniejące rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, podzespoły itp.	U03	4

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	<p>Opanowanie materiału z modułu Wspomagane komputerowo projektowanie inżynierskie wymaga zrozumienia podstaw teoretycznych oraz zapoznanie się z wiedzą dotyczącą kształtowania brył obiektów technicznych. Wiedza dotycząca podstaw teoretycznych pozwala na nabycie praktycznych umiejętności posługiwaniem technikami wykorzystywanymi podczas kształtowania elementów maszyn i urządzeń. Podstawy teoretyczne to przede wszystkim przyswojenie i zrozumienie podstawowych pojęć związanych z przedmiotem, nabycie umiejętności kojarzenia oraz zastosowania omawianych zagadnień. Umiejętności praktyczne nabywa się poprzez wykonywanie przykładowych zadań na podstawie dokumentacji technicznej, przez samodzielne wykonywanie ćwiczeń w ramach zajęć i prac projektowych oraz analizowaniu rozwiązań znalezionych w literaturze i dokumentacji technicznej. Studiowanie modułu rozwija podstawowe umiejętności inżynierskie w postaci rozumienia i stosowania dokumentacji technicznej urządzeń i obiektów technicznych.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Realizacja efektów kształcenia modułów matematyka, metrologia, mechanika i wytrzymałość materiałów.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	sprawdziany pisemne	W ramach modułu zostaną zrealizowane dwa kolokwia w ramach których zostanie sprawdzona wiedza z zrealizowanych wcześniej ćwiczeń oraz materiału teoretycznego przedstawianego na wykładach i zawartego w literaturze przedmiotu.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6
k_w_2	projekt	W ramach modułu zostaną zrealizowane przez studenta dwa projekty z wykorzystaniem komputerowych metod wspomagania inżynierskiego jak programy CAD 2D i 3D. W ramach projektów student wykona dokumentację techniczną 3D oraz dokumentację techniczną 2D zawierającą rzutowanie prostokątne i wymiarowanie.	k_1, k_4, k_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	wykład	Wykład przedstawiający zagadnienia związane z tworzeniem dokumentacji technicznej oraz modelowaniem obiektów technicznych zawierający zagadnienia z: znormalizowanego rysunku technicznego, konstrukcji geometrycznych, rzutowania prostokątnego, widoków, przekrojów i kładów, wymiarowania, tolerancji geometrycznych, rzutowania aksonometrycznego.	15	Praca, ze wskazaną literaturą, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień podstawowych, mająca na celu przygotowanie do realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych.	30	k_w_1, k_w_2
k_fs_2	laboratorium	Prowadzący wspólnie ze studentami wykonuje ćwiczenia laboratoryjne w oparciu o wiedzę przekazaną na wykładach oraz w instrukcjach do ćwiczeń. Studenci wykorzystują oprogramowanie CAD.	30	Student wykonuje dwa zadania projektowe związane wykonaniem rzutowania prostokątnego brył przestrzennych oraz wykona dokumentację techniczną obiektów mechanicznych.	45	k_w_1, k_w_2

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**            Wychowanie fizyczne

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-WF

**1. Liczba punktów ECTS:** 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Potrafi poprawnie wykonać elementy techniczne z wybranej dyscypliny sportowej; Potrafi z powodzeniem zaliczyć test sprawności ogólnej (test Pilicza, test Coopera).		
k_2	Potrafi zastosować odpowiedni rodzaj treningu w zależności, od celu, jaki chce osiągnąć (poprawę funkcjonowania układu krążenia, poprawa koordynacji ruchowej, wzmocnienie mięśni, poprawa wydolności oddechowej).		
k_3	Zna przepisy z zakresu podstawowych gier zespołowych lub z innej wybranej dyscypliny sportu, a także ma podstawową wiedzę o organizowaniu zawodów sportowych.		
k_4	Posiada podstawową wiedzę o kulturze fizycznej. Zna zależności pomiędzy aktywnością ruchową i właściwym odżywianiem a zdrowiem i komfortem życia w przyszłości. Potrafi wyjaśnić istotę sportu.		
k_5	Przestrzega zasad „fair play” na boisku oraz w życiu codziennym.		
k_6	Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu i aktywności fizycznej oraz pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej.		

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Uczelniana kultura fizyczna winna być integralną i komplementarną częścią ogólnoedukacyjnego programu szkoły wyższej. Na kulturę fizyczną składają się: wychowanie fizyczne, rekreacja, sport i turystyka. Jest jedynym obszarem stwarzającym możliwość realizacji wartości odnoszących się do ciała i zdrowia oraz stanowi przeciwwagę w stosunku do obciążenia młodzieży akademickiej pracą umysłową. Powinna uwzględniać zmieniającą się rzeczywistość i w znacznym stopniu uczestniczyć w procesie przygotowania studenta do dorosłego życia zawodowego oraz w rodzinie i społeczeństwie. Celem zajęć w tym module jest nauczenie elementów technicznych w wybranej dyscyplinie sportowej. Utrwalenie umiejętności nabytych na poprzednim etapie nauczania. Wyposażenie w niezbędny zasób wiedzy o kulturze fizycznej. Poznanie historii oraz przepisów. Zapoznanie z organizacją zawodów oraz imprez rekreacyjnych i turystycznych. Wyrobienie poczucia własnej wartości. Mobilizacja do postaw prozdrowotnych. Współpraca w grupie oraz dyscyplina. Pokazać wpływ aktywności ruchowej na organizm człowieka, jego zdrowie i higienę (praca – wypoczynek).

<b>Wymagania wstępne</b>	Dotyczy studentów aktywnie uczestniczących w zajęciach: Głównym wymogiem przyjęcia do grupy jest brak przeciwwskazań zdrowotnych. Posiadanie umiejętności pływania nie jest wymagane. lub Głównym wymogiem przyjęcia do grupy są wskazania lekarskie na określone zajęcia.
--------------------------	--

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	Sprawdzian praktyczny	Ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności w zajęciach oraz umiejętności w zakresie wybranych dyscyplin sportowych.	k_1, k_2, k_3, k_5, k_6
k_w_2	Sprawdzian praktyczny	i Sprawdzenie wiadomości dot. danej dyscypliny sportu podczas sędziowania i/lub prowadzenia dokumentacji (protokołów) meczy.	k_1, k_3, k_4, k_5
k_w_3	Mikrolekcja	lub Ocena wiedzy i praktycznego jej zastosowania w trakcie przeprowadzenia przez studenta fragmentu zajęć.	k_1, k_2, k_3, k_5, k_6
k_w_4	Rozmowa kontrolna	lub Ustny sprawdzian wiadomości dotyczących zagadnień kultury fizycznej oraz istoty wychowania fizycznego w trakcie zajęć.	k_4, k_6

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	ćwiczenia	Zajęcia prowadzone są z użyciem poniższych metod: 1. Oglądowe (pokaz, obserwacja) 2. Słowne (opis, objaśnienie, wyjaśnienie) 3. Praktycznego działania: - syntetyczna - nauczanie całego ruchu, - analityczna - rozbicie ćwiczenia na fragmenty, - kompleksowa - dzielenie całości na fragmenty i po ich opanowaniu łączenie w całość.	30			k_w_1, k_w_2, k_w_3, k_w_4

1.	Nazwa kierunku	inżynieria biomedyczna
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zaawansowane funkcje arkuszy kalkulacyjnych

**Kod modułu:** 08-IBIMD-S1-ZFAK

1. Liczba punktów ECTS: 3

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	Zna zaawansowane formuły w arkuszu kalkulacyjnym.	W17	2
k_10	Potrafi dokonać powiązania danych w arkuszach kalkulacyjnych.	U24 U26	3 3
k_11	Potrafi wykonać złożone analizy danych.	U24 U26	3 3
k_2	Zna zaawansowane opcje formatowania.	W17	2
k_3	Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą tabel przestawnych.	W17	2
k_4	Zna powiązania danych w arkuszach kalkulacyjnych.	W17	2
k_5	Zna dodatek służący do wykonania złożonych analiz danych.	W17	2
k_6	Potrafi zastosować zaawansowane formuły w arkuszu kalkulacyjnym.	U24 U26	3 3
k_7	Potrafi zaawansowanie formatować tabele.	U24 U26	3 3
k_8	Potrafi zaawansowanie formatować wykresy.	U24 U26	3 3
k_9	Potrafi tworzyć i modyfikować tabele przestawne	U24 U26	3 3

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	Zaawansowany arkusz kalkulacyjny wymaga wiedzy oraz umiejętności niezbędnych do obsługi arkusza kalkulacyjnego, dających możliwość tworzenia arkuszy na poziomie zaawansowanym.
<b>Wymagania wstępne</b>	Podstawowe umiejętności obsługi komputerów i arkuszy kalkulacyjnych.

### 4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu

<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
k_w_1	Egzamin	Weryfikacja wiedzy teoretycznej zdobytej podczas zajęć praktycznych	k_1, k_10, k_11, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9
k_w_2	Projekt	Ocena projektu wykonanego przez studentów w arkuszu kalkulacyjnym zgodnie ze zdefiniowanymi przez prowadzącego założeniami	k_1, k_10, k_11, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7, k_8, k_9

### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
k_fs_1	laboratorium	Wykonywanie praktycznych zadań i ich opracowanie w arkuszu kalkulacyjnym	45	Wykonanie projektu zgodnie z oczekiwaniami prowadzącego	45	k_w_1, k_w_2



1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>inżynieria biomedyczna</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2015/2016 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Zarządzanie innowacjami

**Kod modułu:** 08-IBIM-S1-ZI

1. Liczba punktów ECTS: 1

2. Zakładane efekty kształcenia modułu			
kod	opis	efekty kształcenia kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
k_1	wyjaśnia podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony projektów wynalazczych	W20	5
k_2	interpretuje know-how i tajemnice przedsiębiorstwa	W23	4
k_3	tworzy dokumentację projektu wynalazczego	W19	5
k_4	wyodrębnia elementy umów jako prawnego narzędzia transferu innowacji	U20	4
k_5	śledzi proces zarządzania innowacją techniczną	U18	3
k_6	proponuje wnioski projektowe w ramach programów badawczych na rzecz innowacyjności	K02	5
k_7	dyskutuje na temat znaczenia ochrony projektów wynalazczych w gospodarce, rozwiązuje w grupie problemy związane z komercjalizacją innowacji	K05	5

3. Opis modułu	
<b>Opis</b>	Realizacja modułu zakłada teoretyczne i praktyczne zapoznanie studentów z zasadami ochrony i procedurami zarządzania projektami wynalazczymi jako przykładem innowacji technicznej. Działalność innowacyjna uważana jest obecnie za warunek sine qua non wzrostu i rozwoju gospodarczego i społecznego, dlatego znajduje się ona w centrum uwagi rządów i społeczeństw większości państw na świecie.
<b>Wymagania wstępne</b>	Brak.

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
k_w_1	karty realizacji ćwiczeń	W ramach modułu każdy student indywidualnie bądź w grupach zobowiązany będzie wypełnić	

		kartę realizacji ćwiczenia.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7
k_w_2	prace zaliczeniowe	W ramach modułu studenci w grupach przygotowują prace zaliczeniowe, polegające na opracowaniu dokumentacji projektu wynalazczego - wniosku projektowego dotyczącego innowacji technicznej.	k_1, k_2, k_3, k_4, k_5, k_6, k_7

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
k_fs_1	ćwiczenia	Zajęcia obejmują aspekty ochrony i zarządzania projektami wynalazczymi jako innowacjami technicznymi. Prowadzący omawia podstawowe zagadnienia, studenci dyskutują nad problematyką proceduralną i przygotowują założenia do projektów prac zaliczeniowych. Metody dydaktyczne: opis, dyskusja okrągłego stołu, metoda przypadków, burza mózgów. Student otrzymuje instrukcje do wykonania projektów w formie wymaganych prac końcowych. Metoda podająca objaśnienie zadania, burza mózgów.	15	Praca, z wybraną literaturą przedmiotu i przepisami prawa, obejmująca samodzielne przyswojenie wiedzy odnośnie wskazanych zagadnień i prac. Studenci w grupach przygotowują prace zaliczeniowe w formie elektronicznej.	15	k_w_1, k_w_2