

# DOSTOSOWANIE PROGRAMÓW STUDIÓW DO OBECNIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW

## WYDZIAŁ FIZYKI TECHNICZNEJ

### Kierunek studiów

### EDUKACJA TECHNICZNO-INFORMATYCZNA – II Stopień kształcenia

#### I. Ogólna charakterystyka studiów.

1. **Nazwa kierunku studiów:**  
EDUKACJA TECHNICZNO-INFORMATYCZNA
2. **Poziom studiów:**  
STUDIA DRUGIEGO STOPNIA
3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**  
SIÓDMY
4. **Forma studiów:**  
STUDIA STACJONARNE
5. **Profil studiów:**  
OGÓLNOAKADEMICKI
6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**  
MAGISTER INŻYNIER
7. **Dziedzina nauki/sztuki:**  
DZIEDZINA NAUK INŻYNIERYJNO-TECHNICZNYCH / DZIEDZINA NAUK ŚCISŁYCH I PRZYRODNICZYCH
8. **Dyscyplina naukowa/artystyczna:**  
INŻYNIERIA MATERIAŁOWA / NAUKI FIZYCZNE (56% / 44%)  
Dyscyplina wiodąca: INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
9. **Klasyfikacja ISCED:**  
  
**0719**  
  
Wpisać na podstawie Klasyfikacji kierunków kształcenia – ISCED.
10. **Liczba semestrów:**  
TRZY
11. **Liczba punktów ECTS:**

Nazwa wskaźnika	Liczba punktów ECTS
Liczba punktów ECTS wymaganą do ukończenia studiów i uzyskania dyplomu ukończenia studiów	90
Łączną liczbą punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45
Liczba punktów ECTS z podziałem na dyscypliny	51/39

**Przypisanie modułów zajęć na studiach II stopnia, kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna do odpowiednich dyscyplin i odpowiadające im punkty ECTS (51 ECTS – 56% inżynieria materiałowa, 39 ECTS – 45% nauki fizyczne)**

Moduł zajęć	Ogółem ECTS	Inżynieria Materiałowa	Nauki fizyczne
<b>Semestr 1</b>			
Podstawy przedsiębiorczości	3	-	3
Programowanie obiektowe	4	-	4
Aplikacje internetowe	4	-	4
Budowa aparatury badawczej	3	3	-
Zarządzanie strategiczne	2	2	-
Termodynamika	3	-	3
Systemy światłowodowe	3	-	3
Symulacje komputerowe MES	3	-	3
Materiały funkcjonalne	3	-	3
Praktyka specjalistyczna	2	2	-
	<b>30</b>	<b>7</b>	<b>23</b>
<b>Semestr 2</b>			
Laboratorium specjalistyczne	7	7	-
Wykład monograficzny - Metody badań nieniszczących - Systemy i wzorce metrologiczne - Modelowanie i symulacje układów złożonych	2	-	2
Bioinformatyka	3	-	3
Komunikacja kwantowa	2	-	2
Sterowanie aparaturą badawczą	3	-	3
Współczesne osiągnięcia nanonauki i nanoinżynierii	3	3	-
Grafika komputerowa	3	3	-
Filozofia nauki	2	-	2
Seminarium specjalistyczne przeddyplomowe	2	2	-
Język obcy specjalistyczny	3	3	-
	<b>30</b>	<b>18</b>	<b>12</b>
<b>Semestr 3</b>			
Wykład specjalistyczny - Zastosowanie magnetycznego rezonansu - Informatyka medyczna - Systemy uczące się i metody sztucznej inteligencji	4	-	4
Seminarium dyplomowe	6	6	-
Praca dyplomowa magisterska	20	20	-
	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>4</b>
	<b>RAZEM ECTS</b>	<b>90</b>	<b>51</b>
	<b>RAZEM % ECTS</b>	<b>100</b>	<b>56</b>
			<b>44</b>

## 12. Liczba godzin zajęć w programie studiów:

1106 h (włączając konsultacje, zaliczenia i egzaminy)

## 13. Efekty uczenia się:

Efekty uczenia się dla kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna są zgodne z efektami uczenia dla profilu ogólnoakademickiego w obszarze kształcenia w zakresie dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych (56% punktów ECTS – dyscyplina inżynieria materiałowa) i nauk ścisłych i przyrodniczych (44% punktów ECTS) – dyscyplina nauki fizyczne. Prawo o szkolnictwie wyższym (tekst jedn. Dz. U. z 2016 r., poz. 1842 z późn. zm.) oraz rozporządzenia ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 26 września 2016 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów (Dz. U. z 2016 r., poz. 1596 z późn. zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa wyższego z dnia 28 września 2018 r. w sprawie studiów (Dz.U. z 2018 r., poz.1861).

Efekty uczenia się i programy realizują w pełni Kwalifikacje określone w Polskiej Ramie Kwalifikacji, zgodnie z Rozporządzeniem MNiSW z dnia 28 listopada 2018 r., w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

Kierunek Edukacja Techniczno-Informatyczna (II stopień kształcenia) jest interdyscyplinarnym kierunkiem z efektami uczenia się usytuowanymi pomiędzy techniką a fizyką. Kierunek edukacja techniczno-informatyczna przyporządkowany jest do dwóch dyscyplin naukowych: inżynieria materiałowa (dyscyplina wiodąca) i nauki fizyczne.

Dla studiów II stopnia, kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna, sformułowano 50 kierunkowych efektów uczenia się, w tym z zakresu wiedzy: 19 efektów, umiejętności: 23 efekty oraz kompetencji społecznych: 8 efektów.

Dla studiów II stopnia kluczowymi efektami uczenia się – uwzględniając koncepcję, poziom i profil kształcenia – na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna są:

- w zakresie wiedzy:
  - zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z wybranego obszaru informatyki i techniki [K2\_W07]
  - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków programowania, grafiki, sztucznej inteligencji, baz danych, wspomagania decyzji, systemów uczących się i inżynierii oprogramowania [K2\_W10]
  - ma wiedzę o podstawowych metodach i technikach pomiarowych stosowanych w dziedzinach powiązanych z kierunkiem studiów oraz o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w zakresie technik doświadczalnych właściwych dla studiowanego kierunku studiów [K2\_W12]
- w zakresie umiejętności:
  - potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną oraz metody analityczne i symulacyjne do ilościowego charakteryzowania parametrów urządzeń i modelowania ich działania, a także do analizy wybranych procesów [K2\_U07]
  - potrafi zaprojektować proste układy pomiarowe, dobierać odpowiednie sensory i przyrządy, ocenić zakres ich stosowalności i dokładności pomiarowe, oraz określić adekwatne do rodzaju pomiaru wzorce metrologiczne [K2\_U09]
  - potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno – komunikacyjnych w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach; umie przygotowywać materiały szkoleniowe, również z wykorzystaniem nowych technik informatycznych [K2\_U14]
  - potrafi obsługiwać zaawansowane urządzenia infrastruktury wspomagającej, diagnostycznej i badawczej oraz przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich - integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki, właściwych dla studiowanego kierunku studiów [K2\_U21]
- w zakresie kompetencji społecznych:
  - rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób [K2\_K01]
  - potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role [K2\_K03]

Efekty kształcenia w zakresie wiedzy i umiejętności prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich uzyskuje się – dla wybranych przedmiotów – poprzez dodatkowy kontakt i prezentację najnowszych technologii czołowych firm i instytucji naukowych i naukowo-badawczych obecnych na rynku. Efekty te uzyskuje się głównie poprzez aktywność studentów w ramach działalności kół naukowych aktywnie wspieranej przez Opiekuna Naukowego oraz pozostałych pracowników WFT oraz podczas praktyk zawodowych.

**Szczegółowe efekty uczenia się na studiach II stopnia i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (poziom 7)**

Objaśnienie oznaczeń używanych w symbolach:

- K** – efekty uczenia się dla kierunku
- W** – kategoria wiedzy
- U** – kategoria umiejętności
- K** – kategoria kompetencji społecznych
- 2** – efekt uczenia się dla studiów II stopnia
- 01, 02,...** – numer efektu uczenia się
- Ogólne** – charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK) – poziom 7

Efekty uczenia się dla kierunku (K)	<b>OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b> Po zakończeniu studiów II stopnia <i>Edukacja Techniczno-Informatyczna</i>	Odniesienie do charakterystyk II stopnia
<b>WIEDZA: absolwent zna i rozumie</b>		
<b>K2_W01</b>	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki, fizyki i chemii potrzebną w obszarze technicznym, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu edukacji techniczno-informatycznej	P7S_WG
<b>K2_W02</b>	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, przydatną do modelowania i komputerowej symulacji przebiegu procesów, a także działania urządzeń i układów	P7S_WG
<b>K2_W03</b>	ma pogłębioną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, elektroniki i innych dziedzin niezbędną do projektowania wybranych rodzajów urządzeń i układów	P7S_WG
<b>K2_W04</b>	ma szczegółową wiedzę w zakresie możliwości przygotowywania dokumentacji technicznej z wykorzystaniem programów komputerowych	P7S_WG
<b>K2_W05</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą zagadnienia programowania strukturalnego i obiektowego	P7S_WG
<b>K2_W06</b>	potrafi wyjaśnić budowę i zasadę działania podstawowych urządzeń badawczych i pomiarowych oraz zna procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń i systemów technicznych	P7S_WG
<b>K2_W07</b>	zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z wybranego obszaru informatyki i techniki	P7S_WG
<b>K2_W08</b>	ma podstawową wiedzę z projektowania inżynierskiego i grafiki inżynierskiej, pozwalającą projektować obiekty i procesy oraz układy w ujęciu systemowym	P7S_WG
<b>K2_W09</b>	ma wiedzę z zakresu komputerowego wspomagania edukacji technicznej	P7S_WG
<b>K2_W10</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków programowania, grafiki, sztucznej inteligencji, baz danych, wspomagania decyzji, systemów uczących się i inżynierii oprogramowania	P7S_WG
<b>K2_W11</b>	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu informatyki	P7S_WG
<b>K2_W12</b>	ma wiedzę o podstawowych metodach i technikach pomiarowych stosowanych w dziedzinach powiązanych z kierunkiem studiów oraz o trendach rozwojowych i najistotniejszych osiągnięciach w zakresie technik doświadczalnych właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P7S_WG
<b>K2_W13</b>	ma wiedzę pozwalającą właściwie definiować wymagania odnośnie	P7S_WG

	infrastruktury badawczej w języku techniki oraz zgodnie z wymogami bezpieczeństwa i higieny pracy	
<b>K2_W14</b>	ma szczegółową wiedzę dotyczącą wybranych, zaawansowanych zagadnień z fizyki oraz informatyki znajdujących zastosowania w nowoczesnych technologiach	P7S_WG
<b>K2_W15</b>	zna obecny stan zaawansowania badań i rozwoju w zakresie wybranych zagadnień dotyczących materiałów funkcjonalnych oraz ich potencjalnych zastosowań w przemyśle	P7S_WG
<b>K2_W16</b>	ma wiedzę dotyczącą technologii wytwarzania wybranych materiałów funkcjonalnych oraz metod ich charakteryzacji	P7S_WG
<b>K2_W17</b>	ma wiedzę na temat form indywidualnej przedsiębiorczości oraz cech dobrego przedsiębiorcy, a także relacji przedsiębiorstwa z państwem i innymi podmiotami na rynku	P7S_WK
<b>K2_W18</b>	zna podstawowe zasady prowadzenia działalności gospodarczej oraz prawidłowości zarządzania strategicznego	P7S_WK
<b>K2_W19</b>	zna podstawowe metody badawcze i strategie argumentacyjne właściwe dla filozofii nauki	P7S_WK
<b>UMIEJĘTNOŚCI: absolwent potrafi</b>		
1) Umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
<b>K2_U01</b>	potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli oraz zapisu algorytmów	P7S_UW
<b>K2_U02</b>	Potrafi interpretować teksty naukowe wykorzystując przyswojoną wiedzę na temat podstawowych stanowisk filozoficznych z zakresu filozofii nauki oraz metodologii nauk	P7S_UW
<b>K2_U03</b>	ma umiejętność samokształcenia i potrafi określić kierunki dalszego uczenia się	P7S_UU (ogólne) P7S_UO (ogólne)
<b>K2_U04</b>	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku ojczystym i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7S_UW
<b>K2_U05</b>	potrafi przygotować i przedstawić, w języku ojczystym i angielskim, prezentację ustną, opracowanie naukowe dotyczące szczegółowych zagadnień z zakresu informatyki, inżynierii materiałowej i techniki	P7S_UK (ogólne)
<b>K2_U06</b>	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P7S_UK (ogólne)
2) Podstawowe umiejętności inżynierskie		
<b>K2_U07</b>	potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną oraz metody analityczne i symulacyjne do ilościowego charakteryzowania parametrów urządzeń i modelowania ich działania, a także do analizy wybranych procesów	P7S_UW

<b>K2_U08</b>	potrafi określić podstawowe parametry systemów technicznych (optycznych, mechanicznych, elektronicznych, próżniowych) o zadanych konfiguracjach, a także zaprojektować odpowiednie systemy do określonych zastosowań badawczych i komercyjnych	P7S_UW
<b>K2_U09</b>	potrafi zaprojektować proste układy pomiarowe, dobierać odpowiednie sensory i przyrządy, ocenić zakres ich stosowalności i dokładności pomiarowe, oraz określić adekwatne do rodzaju pomiaru wzorce metrologiczne	P7S_UW
<b>K2_U10</b>	potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty z użyciem wybranych metod badawczych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	P7S_UW
<b>K2_U11</b>	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych	P7S_UW
<b>K2_U12</b>	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	P7S_UW
<b>K2_U13</b>	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania zarówno rutynowych, jak i nowych technik eksperymentalnych w zakresie studiowanego kierunku studiów	P7S_UW

K2_U14	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik informacyjno – komunikacyjnych w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach; umie przygotowywać materiały szkoleniowe, również z wykorzystaniem nowych technik informatycznych	P7S_UK (ogólne)
K2_U15	potrafi określić ryzyko i problemy towarzyszące podejmowaniu działań przedsiębiorczych, w tym typu inżynierskiego, zaplanować właściwe działania oraz ocenić skutki ich podejmowania	P7S_UW
K2_U16	potrafi zastosować w praktyce poznane na zajęciach metody analizy strategicznej i na podstawie wyników analizy sformułować zalecenia dla przedsiębiorstwa	P7S_UW
K2_U17	potrafi opracować model obliczeniowy układu fizycznego, w tym model elementów skończonych, przeprowadzić analizę układu, a następnie zinterpretować wyniki przeprowadzonych symulacji	P7S_UW
2) Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
K2_U18	potrafi opracować specyfikację wymagań technicznych urządzeń i modułów niezbędnych do implementacji wybranych procesów i standardowych protokołów (w szczególności kwantowych), a także wybranych zadań analitycznych	P7S_UW
K2_U19	potrafi zastosować wiedzę matematyczną do kontroli i sterowania urządzeniami badawczymi i pomiarowymi oraz opracować oprogramowanie sterujące z wykorzystaniem standardowych urządzeń oraz modułów	P7S_UW
K2_U20	potrafi ocenić przydatność oraz wykorzystać metody i narzędzia służące do rozwiązania zadania inżynierskiego charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz zaproponować i zaprojektować ulepszenia (usprawnienia) istniejących w laboratorium rozwiązań technicznych	P7S_UW
K2_U21	potrafi obsługiwać zaawansowane urządzenia infrastruktury wspomagającej, diagnostycznej i badawczej oraz przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich - integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	P7S_UW
K2_U22	potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować urządzenie, system informatyczny lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P7S_UW
K2_U23	potrafi wybrać język programowania odpowiedni do danego zadania programistycznego	P7S_UW

<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE: absolwent jest gotów do</b>		
K2_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie. Potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7S_KO (ogólne) P7S_KK (ogólne)
K2_K02	ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KO (ogólne) P7S_KR (ogólne)
K2_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P7S_KR (ogólne)
K2_K04	potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P7S_KR (ogólne)
K2_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7S_KR (ogólne)
K2_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7S_KO (ogólne)
K2_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	P7S_KO (ogólne) P7S_KR (ogólne)

<b>K2_K08</b>	ma świadomość potrzeby dbałości o zdrowie i sprawność fizyczną przez praktykowanie aktywności sportowej, rekreacyjnej lub rehabilitacyjnej oraz organizację aktywnego wypoczynku; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	P7S_KO (ogólne)
---------------	---	--------------------

**Tabela odniesień charakterystyk drugiego stopnia PRK do kierunkowych efektów uczenia się**

Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK	<b>Opis charakterystyk drugiego stopnia PRK</b> Po zakończeniu studiów II stopnia <i>Edukacja Techniczno-Informatyczna</i> <b>absolwent:</b>	Efekty kształcenia dla kierunku (K)
<b>WIEDZA absolwent zna i rozumie:</b>		
<b>P7S_WG</b>	w pogłębionym stopniu teorii w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów – potrafi samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody, a także znaczenie tych teorii dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości  aktualne kierunki rozwoju i najnowsze odkrycia w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W06 K2_W07 K2_W08 K2_W09 K2_W10 K2_W11 K2_W12 K2_W13 K2_W14 K2_W15 K2_W16 K2_W18 K2_W19
<b>P7S_WG</b>	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K2_W01 K2_W02 K2_W04 K2_W05 K2_W06 K2_W07 K2_W08 K2_W09 K2_W10 K2_W11 K2_W12 K2_W13 K2_W14 K2_W15 K2_W16 K2_W17 K2_W18
<b>P7S_WK</b>	uwarunkowania etyczne i prawne, związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową	K2_W19
<b>P7S_WK</b>	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K2_W17 K2_W18
<b>UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:</b>		
<b>P7S_UW</b>	planować i wykonywać podstawowe badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące zagadnień poznawczych właściwych dla danego kierunku studiów  w sposób krytyczny oceniać wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutowywać błędy pomiarowe i możliwości optymalizacji stosowanych procedur  zastosowywać zdobytą wiedzę w zakresie dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów do pokrewnych dziedzin nauki i dyscyplin naukowych	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U07 K2_U08 K2_U09 K2_U10 K2_U11 K2_U12 K2_U13 K2_U15 K2_U17 K2_U18 K2_U19 K2_U20 K2_U21



		K2_U22 K2_U23
<b>P7S_UW</b>	<p>planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi</p> <p>przy formułowaniu i rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich, w tym zadań nietypowych, a także prostych problemów badawczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>- integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla kierunku studiów,</li> <li>- ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii),</li> <li>- zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne,</li> <li>- dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</li> </ul> <p>dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)</p> <p>zaprojektować - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne - złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związany z kierunkiem studiów, oraz zrealizować ten projekt, co najmniej w części, używając właściwych metod, technik i narzędzi, przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe metody, techniki i narzędzia</p>	K2_U01 K2_U02 K2_U03 K2_U04 K2_U07 K2_U08 K2_U09 K2_U10 K2_U11 K2_U12 K2_U13 K2_U15 K2_U16 K2_U17 K2_U18 K2_U19 K2_U20 K2_U21 K2_U22 K2_U23
<b>P7S_UU</b> <b>(ogólne)</b>	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	K2_U03
<b>P7S_UO</b> <b>(ogólne)</b>	kierować pracą zespołu	
<b>P7S_UK</b> <b>(ogólne)</b>	<p>komunikować się na tematy specjalistyczne ze zróżnicowanymi kręgami odbiorców</p> <p>przewodzić debatę</p> <p>posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii</p>	K2_U05 K2_U06 K2_U14
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE absolwent jest gotów do:</b>		
<b>P7S_KO</b> <b>(ogólne)</b>	<p>wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego</p> <p>inicjowania działania na rzecz interesu publicznego, myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy</p>	K2_K01 K2_K02 K2_K06 K2_K07
<b>P7S_KK</b> <b>(ogólne)</b>	krytycznej oceny odbieranych treści uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K2_K01
<b>P7S_KR</b> <b>(ogólne)</b>	<p>odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwijania dorobku zawodowego,</li> <li>- podtrzymywania etosu zawodu,</li> <li>- przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad</li> </ul>	K2_K02 K2_K03 K2_K04 K2_K05

#### 14. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Wszystkie metody weryfikacji efektów uczenia się na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna, II stopień kształcenia są adekwatne do uzyskiwanych efektów, dzięki czemu umożliwiają ich skuteczne sprawdzenie i ocenę stopnia uzyskanych efektów uczenia się zarówno w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Opracowany system sprawdzania i oceniania zapewnia przejrzystość, wiarygodność oceniania oraz daje możliwość porównywania wyników – ogólne zasady oceniania studentów opisane są w Regulaminie studiów Politechniki Poznańskiej.

Decyzję o formie zaliczenia podejmuje osoba odpowiedzialna za moduł kształcenia. Wybrane formy zaliczenia są opisane w kartach opisu modułów kształcenia, a informacje o konkretnych kryteriach i zasadach oceniania przekazuje prowadzący na pierwszych zajęciach (podając jednocześnie zakres przerabianego materiału, literaturę i terminy konsultacji). Stosowana skala ocen jest zgodna z §26 Regulaminu studiów Politechniki Poznańskiej i zawiera: niedostateczny (2,0), dostateczny (3,0), dostateczny plus (3,5), dobry (4,0), dobry plus (4,5), bardzo dobry (5,0). Uzyskanie przez studenta oceny dostatecznej z egzaminu/zaliczenia (powyżej 50% łącznej liczby punktów) oznacza osiągnięcie przez niego efektów uczenia się w zakresie spełniającym minimalne kryteria. Zbiorcze zestawienia pozwalają na stałe podnoszenie jakości kształcenia w oparciu o stopień osiągania zamierzonych efektów uczenia się na poziomie grupy/roku.

Studentowi, który w wyniku bieżącej kontroli stopnia uzyskania efektów uczenia się otrzymał z zaliczenia ocenę niedostateczną, przysługuje prawo do jednego zaliczenia poprawkowego. Analogicznie w przypadku egzaminów – studentowi przysługuje prawo do dwukrotnego przystąpienia do egzaminu, w tym poprawkowego, z danego modułu w danym semestrze.

Metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się osiąganych przez studentów w trakcie i na zakończenie procesu kształcenia obejmują:

1. Różne formy prac etapowych realizowanych w trakcie studiów, uzależnionych od formy zajęć (kolokwia, krótkie sprawdziany, projekty, referaty, prezentacje, egzaminy).
2. Praktyki i staże studenckie.
3. Prace dyplomowe magisterskie
4. Rynek pracy i pracodawcy.

##### Ad.1

W trakcie studiów podstawowe kryteria weryfikacji efektów uczenia się przyporządkowane do formy zajęć są następujące:

- ćwiczenia audytoryjne – kolokwia,
- ćwiczenia laboratoryjne – krótkie sprawdziany wejściowe, protokoły z ćwiczeń wraz z ich obroną,
- ćwiczenia projektowe – obrona etapowa z oceną, obrona końcowa z oceną,
- seminaria – prezentacje, wypowiedzi w dyskusjach, aktywność,
- wykłady – egzamin pisemny i ustny, zaliczenie – w przypadku, gdy przedmiot nie kończy się egzaminem.

W zależności od liczby godzin z ćwiczeń audytoryjnych w semestrze realizowane jest jedno kolokwium lub dwa kolokwia oraz kolokwium poprawkowe. Dominujące treści na kolokwium stanowią zadania do rozwiązania uzupełniające syntetycznymi pytaniami o charakterze analitycznym (równanie bilansowe, reakcja chemiczna, wykres, schemat). W szczególnych przypadkach przedmiotów treść kolokwium stanowi test lub pytania (przedmioty humanistyczne). Krótkie sprawdziany wejściowe przed realizacją ćwiczeń laboratoryjnych warunkują możliwość poprawnego i bezpiecznego zrealizowania ćwiczenia przez studenta. Obrona etapowa projektu na ćwiczeniach projektowych ma na celu mobilizację studentów do systematycznej pracy i zrealizowania całości projektu na wymaganym poziomie merytorycznym w wymaganym terminie.

Prezentacje w ramach seminariów dyplomowych pozwalają ocenić – poza treściami merytorycznymi – formę i atrakcyjność przekazu stanu wiedzy studenta, narzędzia badawcze, a także umiejętność autoprezentacji bardzo ważną w przyszłej karierze zawodowej. W trakcie zajęć zakładających pracę w grupie (wybrane ćwiczenia projektowe lub laboratoryjne) ocenie podlega również stopień nabycia kompetencji interpersonalnych: umiejętność pracy w zespole, dyskusji, doboru argumentów, tolerancji oraz umiejętność dokonywania krytyki przyjętych rozwiązań (w przypadku projektów).

Dominującą formą egzaminów jest egzamin pisemny uzupełniony egzaminem ustnym. Podczas formułowania zadań lub pytań egzaminacyjnych bierze się pod uwagę efekty uczenia się zapisane w sylabusach – służy temu odpowiedni dobór zadań sprawdzających głównie umiejętności oraz pytań sprawdzających głównie wiedzę.

Studenci są informowani o nietolerowaniu przejawów patologicznych zjawisk związanych z procesem kształcenia (plagiaty, itp.). Studenci są szczegółowo o tym powiadamiani przy okazji omawiania kryteriów zaliczenia przedmiotu i przed egzaminami/zaliczeniami.

Oceny z egzaminów i zaliczeń są rejestrowane w systemie e-PROTO, w formie elektronicznego indeksu, gdzie studenci powiadamiani są w formie mailowej o uzyskanym zaliczeniu.

#### **Ad. 2**

Podczas praktyk oraz staży weryfikowane są przede wszystkim umiejętności oraz kompetencje społeczne studenta. Weryfikacji efektów uczenia się na tym etapie dokonuje opiekun praktyk, a w przypadku praktyk zawodowych student oceniany jest przez pracodawcę. Regułą jest, że opiekun praktyk posiada bezpośredni kontakt z pracodawcą.

Praktyki zawodowe stanowią ponadto źródło cennej wiedzy dotyczącej ogólnego poziomu osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się przez studenta przed rozpoczęciem praktyk. Pracodawcy w zaświadczeniu podsumowującym praktykę lub w trakcie kontroli prowadzonej przez opiekuna praktyk, mogą wskazać obszary wiedzy, umiejętności lub kompetencji praktykanta, które wymagają uzupełnienia.

#### **Ad. 3**

Końcowym kryterium oceny realizacji zakładanych efektów uczenia się na poziomie II stopnia jest pozytywna ocena z egzaminu dyplomowego magisterskiego oraz pozytywna ocena pracy dyplomowej magisterskiej. Szczególną uwagę przykładają się do seminariów magisterskich, przygotowujących do podjęcia samodzielnej pracy w zawodzie.

W trakcie tych zajęć prowadzący sprawdza umiejętności i kompetencje inżynierskie dyplomanta na podstawie jego wypowiedzi, doboru argumentów, umiejętności szukania źródeł i gromadzenia materiału badawczego, a także przeprowadzania analiz oraz syntezy zgromadzonego materiału badawczego. Prezentacja etapowa lub końcowa pracy dyplomowej pozwala ocenić również kompetencje społeczne dyplomanta. Kompetencje inżynierskie dyplomanta weryfikowane są w trakcie pracy nad pracą dyplomową, podczas konsultacji ze specjalistami i podczas prezentacji pracy dyplomowej.

Tematyka prac dyplomowych w części aplikacyjnej rozwiązuje bardzo często konkretne problemy inżynierskie, stąd prace te poddane są czasami również ocenie interesariuszy zewnętrznych. Na WFT PP obowiązują określone zasady przygotowywania prac dyplomowych magisterskich oraz przeprowadzania egzaminów dyplomowych. Mają one na celu ujednolicenie struktury pracy oraz kryteriów jej oceny. Praktyką w WFT jest wcześniejsze uzgodnienie tematów prac dyplomowych między zainteresowanymi studentami a promotorami. Zaakceptowane przez Dziekana i Dyrektora Instytutu, w którym realizowana jest praca, tematy prac dyplomowych przekazywane są studentom przed rozpoczęciem semestru dyplomowego.

Ujednolicane są zasady przeprowadzania i oceny egzaminów dyplomowych magisterskich, a także arkusze recenzji tych prac wynikające z Regulaminu Studiów PP.

Na egzaminie magisterskim zadawane są trzy pytania z kluczowych obszarów wiedzy dla studiów II stopnia kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna.

Prace dyplomowe sprawdzane są pod kątem samodzielności dyplomanta poprzez ogólnopolski Jednolity System Antyplagiatowy.

#### **Ad.4**

Finalnie formą weryfikacji efektów uczenia się jest analiza losów absolwentów WFT, kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna na rynku pracy oraz ocena ich wiedzy, umiejętności i kompetencji przez pracodawców.

Wszystkie prace zaliczeniowe są przechowywane w wersji papierowej lub elektronicznej przez okres 12 miesięcy. Dotyczy to testów, prac egzaminacyjnych, sprawdzianów, projektów realizowanych przez studentów i dzienników praktyk.

Prace dyplomowe magisterskie przekazywane są do Archiwum Głównego PP.

Doskonaleniu prowadzenia zajęć i przestrzegania właściwych reguł oceniania służy system hospitacji prowadzonych w trakcie każdego semestru. Hospitacje przeprowadzane są przez dyrektorów Instytutów, kierowników zakładów, samodzielnych pracowników naukowych. Ocena hospitacji przedstawiona jest na ujednoliconych arkuszach hospitacji. Hospitujący ma obowiązek poinformować ocenianego pracownika o wynikach i wskazać mocne i słabsze strony prowadzonych zajęć, aby na tej podstawie wspólnie opracować sposób poprawy jakości zajęć. Metoda ta umożliwia także weryfikację postępów młodych pracowników prowadzących zajęcia dydaktyczne.

Efekty uczenia się oceniane są także przez samych studentów. Możliwość taką stwarza system ankietyzacji wszystkich prowadzonych na WFT zajęć (system e-Ankieta). Ankiety wypełniane są przez studentów drogą elektroniczną. Przeprowadzenie ankietyzacji należy do zadań Wydziałowej Rady Samorządu Studentów WFT. Wyniki przeprowadzonych ankiet przesłane są do kierowników jednostek organizacyjnych oraz Dziekana Wydziału. Każdy z ocenianych pracowników może zapoznać się z wynikami ankiety.

Istotnym kryterium oceny efektów uczenia się jest również aktywność studentów, w tym aktywność publikacyjna i czynny udział w konferencjach. Ujawnia się ona również w działalnościach studenckich kół naukowych działających na WFT PP i świadczy o rozwijaniu zainteresowań naukowych i działalności nie objętej programem kształcenia.

Danymi na temat losów absolwentów, stanowiącymi pośrednią ocenę efektów uczenia się, są również informacje uzyskane z ogólnopolskiego systemu monitorowania ekonomicznych losów absolwentów szkół wyższych (<http://ela.nauka.gov.pl>) oraz poprzez ankietę prowadzoną przez Wydziałowy Zespół ds. Losów Absolwentów, zamieszczoną na stronie internetowej wydziału <http://www.phys.put.poznan.pl>, w zakładce Absolwent.

## 15. Praktyki zawodowe:

Wymiar praktyk na studiach II stopnia wynosi – 4 tygodnie.

Liczba punktów ECTS – 2.

Organizacją praktyk na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna zajmuje się Opiekun Praktyk powołany przez Dziekana Wydziału Fizyki Technicznej. Dodatkowo w przypadku praktyk na II stopniu kształcenia w organizację praktyk włącza się promotor pracy magisterskiej.

Studenci realizujący praktykę specjalistyczną odbywają ją w określonym zakładzie, w którym realizują swoją pracę magisterską pod bezpośrednią opieką promotora lub bezpośredniego opiekuna pracy magisterskiej.

W trakcie studiów II stopnia studenci odbywają praktykę specjalistyczną (4 tygodnie po 1 semestrze, w okresie wakacji letnich).

Zaliczenie praktyk zawodowych odbywa się na podstawie następujących dokumentów:

- dzienniczka praktyki,
- sprawozdania oceny praktyki przez promotora.

Forma praktyk, jej opis i zaliczenia wynika z obowiązującego Regulaminu Praktyk Studenckich na WFT PP.

## 16. Język obcy:

Język obcy realizowany w wymiarze - 60h.

Semestr 2 (60h) – 3 ECTS.

## 17. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Wychowanie fizyczne realizowane w wymiarze – 30h.

Semestr 2 (30h) – 0 ECTS.

## 18. Przedmioty obieralne:

Przyporządkowanie przedmiotów/modułów zajęć do wyboru przez studenta wynosi: 46 ECTS

Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Liczba punktów ECTS
Praktyka specjalistyczna		2
Laboratorium specjalistyczne	laboratorium	7
Wykład monograficzny	wykład	2
Seminarium przeddyplomowe	ćwiczenia	2
Język obcy specjalistyczny	ćwiczenia	3

Wykład specjalistyczny	wykład	4
Seminarium dyplomowe	ćwiczenia	6
Praca dyplomowa magisterska	laboratorium	20
<b>Razem:</b>		<b>46 (51% ECTS)</b>

## 19. Kompetencje inżynierskie:

Moduły zajęć służące zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich.

Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Liczba punktów ECTS
Programowanie obiektowe	wykład, laboratorium	4
Budowa aparatury badawczej	wykład, projekt	3
Symulacje komputerowe MES	wykład, laboratorium	3
Laboratorium specjalistyczne	laboratorium	7
Bioinformatyka	wykład, laboratorium	3
Sterowanie aparaturą badawczą	wykład, projekt	3
Grafika komputerowa	wykład, laboratorium	3
Seminarium specjalistyczne przeddyplomowe	ćwiczenia	2
Seminarium dyplomowe	ćwiczenia	6
Praca dyplomowa magisterska	laboratorium	20
<b>Razem:</b>		<b>54</b>

**Tabela charakterystyk drugiego stopnia PRK dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie**

Odniesienie do charakterystyk II stopnia dla kwalifikacji obejmujących kompetencje inżynierskie – poziom 7	<b>Opis charakterystyk drugiego stopnia PRK</b> Po zakończeniu studiów II stopnia <i>Edukacja Techniczno-Informatyczna</i> <b>absolwent:</b>	Efekty uczenia się dla kierunku (K)
<b>WIEDZA absolwent zna i rozumie:</b>		
<b>P7S_WG</b>	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K2_W06 K2_W07 K2_W08
<b>P7S_WK</b>	ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	K2_W17 K2_W18 K2_W19
<b>UMIEJĘTNOŚCI absolwent potrafi:</b>		
<b>P7S_UW</b>	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K2_U10
<b>P7S_UW</b>	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	K2_U07 K2_U16
<b>P7S_UW</b>	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania	K2_U11 K2_U15 K2_U20
<b>P7S_UW</b>	zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów	K2_U08 K2_U09 K2_U19 K2_U22

<b>P7S_UW</b>	rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla kierunku studiów, wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	K2_U16 K2_U18 K2_U21
<b>P7S_UW</b>	wykorzystać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymaniem urządzeń, obiektów i systemów technicznych typowych dla kierunku studiów	K2_U13

## 20. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych realizowane na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna, II stopień kształcenia – **5 ECTS**.

- Podstawy przedsiębiorczości – **3 ECTS**
- Filozofia nauki – **2 ECTS**

## 21. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Wykaz zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów Edukacja Techniczno-Informatyczna II stopień kształcenia.

### Edukacja Techniczno-Informatyczna - II stopień kształcenia, profil ogólnoakademicki

Nazwa modułu zajęć	Forma/formy zajęć	Liczba punktów ECTS
Materiały funkcjonalne	wykład, ćwiczenia	3
Laboratorium specjalistyczne	laboratorium	7
Bioinformatyka	wykład, laboratorium	3
Sterowanie aparaturą badawczą	wykład, projekt	3
Współczesne osiągnięcia nano-nauki i nanoinżynierii	wykład, projekt	3
Seminarium specjalistyczne przeddyplomowe	ćwiczenia	2
Seminarium dyplomowe	ćwiczenia	6
Praca dyplomowa magisterska	laboratorium	20
<b>Razem:</b>		<b>47 (52% ECTS)</b>

## 22. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

Nie dotyczy

## 23. Standardy kształcenia:

Nie dotyczy.

## II. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy.

Koncepcja kształcenia na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna została opracowana w sposób umożliwiający pełną realizację celów Strategii Rozwoju Wydziału Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej uchwalonej przez Radę WFT z dnia 12 kwietnia 2012 roku i wpisującej się całkowicie w misję Uczelni określoną w Strategii Rozwoju Politechniki Poznańskiej do roku 2020 (Załącznik do Uchwały nr 114 Senatu Akademickiego PP z dnia 15 grudnia 2010 r.).

Misją Politechniki Poznańskiej i Wydziału Fizyki Technicznej jest kształcenie na wszystkich stopniach studiów wyższych oraz w trybie kształcenia ustawicznego, w ścisłym związku z prowadzonymi na Uczelni pracami naukowymi i badawczo-rozwojowymi oraz we współpracy z przyszłymi pracodawcami absolwentów Uczelni i w kontakcie ze społeczeństwem.

Zgodnie z misją oraz strategią Uczelni sylwetkę absolwenta stanowią kompetentni inżynierowie, twórczo myślący magiŝtrowie, oraz przygotowani do pracy naukowej doktorzy o utrwalonych nawykach uczenia się przez całe życie, umiejętności współpracy w zespołach i kierowania zespołem, dużej kreatywności, myślący w kategoriach zrównoważonego rozwoju, uwzględniającego uwarunkowania techniczne, ekonomiczne, społeczne i środowiskowe.

Zgodnie z Uchwałą Rady WFT z dnia 29 marca 2012 roku zatwierdzających Kierunkowe Efekty Uczenia się dla kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna (I stopień kształcenia) oraz Uchwałą Rady WFT Nr 10/2016 z dnia 29 września 2016 roku w sprawie utworzenia II stopnia kształcenia na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna oraz zatwierdzenia odpowiedniego programu studiów i efektów kształcenia i Uchwałą Rady WFT Nr 32/2016-2020/2017 z dnia 28 września 2017 roku w sprawie zatwierdzenia Kierunkowych Efektów Kształcenia dla I stopnia kształcenia na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna zgodnie z Polską Ramą Kwalifikacji obejmujące wiedzę, umiejętności i kompetencje absolwentów studiów edukacja techniczno-informatyczna, które są następujące:

- po zakończeniu studiów II stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna absolwent posiada gruntowną wiedzę specjalistyczną z zakresu techniki, inżynierii materiałowej, informatyki i fizyki objętą przedmiotami kierunkowymi z zakresu: budowy aparatury badawczej oraz jej sterowania, systemów światłowodowych, grafiki komputerowej, nanonauki i nanoinżynierii, materiałów funkcjonalnych, oraz programowania, wykorzystania aplikacji internetowych, informatyki medycznej i bioinformatyki.

Absolwent studiów II stopnia ETI posiada zaawansowaną umiejętność gromadzenia, przetwarzania i przekazywania informacji naukowych i technicznych, oraz identyfikacji, zdefiniowania i analizy problemu i postawienia hipotezy jego rozwiązania, stosując pozyskaną wiedzę. Uzyskuje umiejętność rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich z użyciem odpowiednich technik i narzędzi inżynierskich. Ma umiejętności niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, informatycznym, edukacyjnym i medycznym. Jest przygotowany do administrowania i obsługi systemów informatycznych w przemyśle, ochronie zdrowia, pracy w zapleczu badawczo-rozwojowym przemysłu, administracji gospodarczej, samorządowej i państwowej, szkolnictwie podstawowym i ponadpodstawowym. Potrafi kierować zespołem inżynierskim i jest zdolny do przekazu w tym języku rezultatów swojej pracy inżynierskiej i/lub magisterskiej w formie pisemnej i prezentacji ustnej. Posiada zespół kompetencji niezbędny do podjęcia pracy zarówno w przemyśle jak i ośrodkach badawczych. Jest świadomy konieczności ustawicznego podnoszenia kwalifikacji zawodowych i osobistych. Posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym i komunikatywnym, na poziomie B2, a także posiada umiejętności czytania ze zrozumieniem wszelkiej dokumentacji inżynierskiej, konstrukcyjnej, technologicznej i organizacyjnej. Postępuje zgodnie z zasadami etyki i ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Jest również przygotowany do prowadzenia badań naukowych i kontynuacji edukacji na poziomie 8 w Polskiej Ramie Kwalifikacji.

Cele strategiczne kształcenia na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna obejmują:

- na studiach II stopnia
  - przekazanie rozszerzonej wiedzy w zakresie informatyki oraz inżynierii materiałowej oraz umiejętności technicznych zastosowań narzędzi informatycznych i technik badawczych, opartych na gruntownych podstawach nauk ścisłych i nauk technicznych,
  - wyrobienie umiejętności identyfikacji i rozwiązywania istotnych problemów technicznych z zastosowaniem odpowiednich narzędzi informatycznych, nanotechnologii, materiałów funkcjonalnych, technik laserowych i aparatury pomiarowej oraz wykorzystania symulacji numerycznych i obliczeń symbolicznych,
  - przygotowanie absolwenta do pracy na wymagających stanowiskach samodzielnych oraz pracy zespołowej.

W koncepcji kształcenia kluczową rolę odgrywa zaangażowanie studentów w możliwie maksymalnym zakresie w prace badawcze realizowane przez pracowników naukowych Wydziału Fizyki Technicznej oraz pracowników Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania, Wydziału Elektrycznego, Wydziału Informatyki, współpracujących w procesie edukacji z macierzystym Wydziałem studentów kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna – dotyczy to zwłaszcza tematyki prac magisterskich. Program studiów na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna w swoich założeniach ma spełnić międzynarodowe standardy dla tego kierunku oraz zapewnić absolwentom stabilizację zawodową i uzyskanie atrakcyjnego rynkowo wykształcenia. W procesie doskonalenia kształcenia uczestniczą interesariusze wewnętrzni (pracownicy,

studenci) oraz zewnętrznymi (absolwenci, firmy zewnętrzne, potencjalni pracodawcy, inne instytucje naukowe i naukowo-badawcze).

Cechami wyróżniającymi koncepcję kształcenia na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna są:

- aktywizacja studentów w ramach prac naukowo-badawczych i szkoleń realizowanych przez Koło Naukowe Nanoinżynierii Molekularnej, Koło Naukowe Fizyki Obliczeniowej, Koło Naukowe Fizyki Technicznej, Koło Naukowe ETI.FIZ.EDU.FUN
- zintegrowanie programu studiów, a zwłaszcza realizowanych prac inżynierskich z potrzebami otoczenia naukowego i gospodarczego
- udział studentów w realizacji prac naukowo-badawczych na WFT PP
- wdrożenie studentów do wykorzystania narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu zagadnień inżynierskich

### III. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewnienia jakości kształcenia.

Aktualnie problematykę jakości kształcenia na Uczelni reguluje Uchwała Nr 93 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 30 maja 2007 r. w sprawie wprowadzenia Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia oraz Uchwała Nr 9 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 29 października 2008 r. w sprawie zmiany Uczelnianego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia.

Wydział Fizyki Technicznej PP zapewnia wysoki poziom kształcenia przez stosowanie wewnętrznego systemu zapewnienia jakości kształcenia oraz przez realizację ogólnouczelnianych procedur, a także zachowanie krajowych i europejskich standardów określonych w odpowiednich ustawach.

Program kształcenia na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna przygotowany jest wspólnie przez Zespół Zadaniowy ds. Efektów uczenia się na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna, Wydziałowy Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia, Wydziałową Komisję ds. Kształcenia, doświadczonych nauczycieli akademickich, a następnie zatwierdzany przez Radę WFT.

Szczegółowy opis poszczególnych modułów kształcenia wraz z zasadami oceny osiągniętych efektów uczenia się podany jest w kartach opisu modułu zajęć.

Zespół Zadaniowy ds. Efektów Uczenia się na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna:

(kadencje 2012-2016 i 2016-2020)

- dr hab. Dobrosława Kasprówicz
- dr hab. Tomasz Runka
- dr hab. Arkadiusz Ptak
- dr hab. Eryk Wolarz, prof. nadzw. PP
- dr hab. Mirosław Szybowicz, prof. nadzw. PP – prodziekan ds. kształcenia
- przedstawiciel Samorządu Studentów WFT

Wydziałowy Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia:

(kadencje 2012-2016 i 2016-2020)

- dr hab. Eryk Wolarz, prof. nadzw. PP – Przewodniczący
- dr Ewa Chrzumnicka
- dr Maciej Kamiński
- dr inż. Adam Buczek
- dr Danuta Stefańska
- mgr inż. Emilia Piosik (przedstawiciel doktorantów)
- przedstawiciel studentów

Wydziałowa Komisja ds. Kształcenia:

(kadencja 2012-2016 i 2016-2020)

- prof. dr hab. Tomasz Martyński – przewodniczący
- dr hab. Arkadiusz Ptak
- dr inż. Wojciech Koczorowski
- mgr inż. Emilia Piosik (przedstawiciel doktorantów)
- przedstawiciel studentów



Wydziałowy Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia na Wydziale Fizyki Politechniki Poznańskiej (WFT PP) wraz z Wydziałową Komisją ds. Kształcenia określa procedury podstawowe związane z monitorowaniem programów kształcenia, oceną efektów uczenia się, zasadami oceniania studentów i zapewnieniem odpowiedniej jakości kadry dydaktycznej. Ponadto definiuje procedury pomocnicze podzielone na dwie grupy – grupę zagadnień związanych z oceną środków wykorzystywanych w kształceniu (baza laboratoryjna, systemy informatyczne, zasoby biblioteczne i środki wsparcia dla studentów) oraz grupę obejmującą zbieranie, analizowanie i publikowanie informacji dotyczących jakości kształcenia, kandydatów na studia i karier absolwentów. Dokonuje również bieżącej analizy zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy. Procedury związane z zapewnieniem jakości kształcenia przedstawiono w Załączniku – Procedury Jakości Kształcenia.

Procedura monitorowania programów kształcenia została opracowana na podstawie Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego (Dz. U. Nr 253, poz. 1520), a także Uchwały Rady Wydziału Fizyki Technicznej z dnia 29 marca 2012 r. zatwierdzającej Kierunkowe Efekty Kształcenia dla kierunku Fizyka Techniczna (I i II stopień kształcenia) i Edukacja Techniczno-Informatyczna (I stopień kształcenia) oraz Uchwały Rady WFT Nr 32/2016-2020/2017 z dnia 28 września 2017 roku.

Niezależny Zespół zadaniowy ds. efektów uczenia się działający na WFT PP aktualnie monitoruje zgodność programów kształcenia opisanych w kartach modułów zajęć z założonymi efektami uczenia się. Ponadto Zespół ten analizuje szczegółowo treści programowe modułów zajęć w celu wyeliminowania powtarzania się zagadnień w różnych modułach oraz uzupełnienia treści programowych w poszczególnych modułach o brakujące zagadnienia. Do każdego modułu zajęć realizowanego na danym kierunku studiów na WFT przydzielono indywidualnego opiekuna z właściwego zespołu zadaniowego do kontaktów z nauczycielem akademickim odpowiedzialnym za dany moduł. Na podstawie analizy treści programowych, we współpracy z nauczycielami odpowiedzialnymi za moduły, zespoły zadaniowe formułują wnioski, które następnie są wykorzystywane do modyfikacji treści programowych przez nauczycieli odpowiedzialnych za dany moduł. Zmiany w planach i programach studiów podlegają zatwierdzeniu przez Radę Wydziału po zaopiniowaniu przez Komisję ds. Kształcenia na WFT i po dyskusji z udziałem studentów.

Procedura oceny efektów uczenia się została opracowywana na WFT PP zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 3 października 2014 r. w sprawie warunków prowadzenia studiów na określonym kierunku i poziomie kształcenia (Dz.U. 2014 poz. 1370). Zgodnie z rozporządzeniem, wewnętrzny system zapewnienia jakości odnosi się do wszystkich etapów i aspektów procesu dydaktycznego. Powinien on w szczególności uwzględniać wszystkie formy weryfikowania efektów uczenia się osiąganych przez studentów w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych oraz oceny dokonywane przez studentów, np. w formie ankiet, a także wnioski z monitorowania karier zawodowych absolwentów uczelni. Wewnętrzny system zapewnienia jakości może uwzględniać działania uczelni w zakresie zapobiegania i wykrywania plagiatów.

W ocenie efektów uczenia się na WFT PP uczestniczą nauczyciele akademicy, Prodzikan ds. Kształcenia, Wydziałowy Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia i Rada Wydziału. Weryfikacja efektów uczenia się ma miejsce w trakcie zaliczania wszystkich form zajęć odbywanych w ramach poszczególnych modułów, podczas seminariów przeddyplomowego i dyplomowego oraz w czasie przygotowywania pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego, a także w trakcie praktyk zawodowych. Nauczyciele akademicy odpowiedzialni za moduły zajęć, zaliczeni do minimum kadrowego na danym kierunku kształcenia, po zakończeniu zajęć przewidzianych w programie semestralnym wypełniają ankietę przygotowaną przez Prodzikana ds. Kształcenia, w której wyrażają swoją opinię na temat uzyskanych efektów uczenia się w ramach prowadzonych przez siebie zajęć dydaktycznych. Odpowiadają między innymi na pytanie, w jakim stopniu udało się osiągnąć założone w ramach modułu zajęć efekty uczenia się. Prodzikan ds. Kształcenia analizuje wyniki tej ankiety oraz porównuje je ze średnimi ocen uzyskiwanych przez studentów z egzaminów, zaliczeń ćwiczeń i seminariów, a także ze zmianami w liczebności grup dziekańskich po zakończeniu semestrów. Na tej podstawie określa stopień osiągnięcia założonych efektów uczenia się, który pozostaje w ścisłym związku z ogólną sprawnością w uzyskiwaniu dyplomów ukończenia studiów przez studentów. Osiągnięte efekty uczenia się oceniane są również na podstawie przebiegu obron prac dyplomowych, opinii opiekunów praktyk zawodowych, ankietyzacji studentów i hospitacji zajęć dydaktycznych, a ponadto wyników badania losów absolwentów uzyskanych na podstawie ankiet absolwentów oraz opinii interesariuszy zewnętrznych (pracodawców, przedsiębiorców). Wyniki tej analizy są przedstawiane Wydziałowemu Zespołowi ds. Jakości Kształcenia, a następnie dyskutowane na posiedzeniu tego zespołu. W trakcie posiedzenia formułowane są wnioski dotyczące poprawy realizacji efektów uczenia się. Prodzikan ds. Kształcenia przygotowuje corocznie sprawozdanie na temat

weryfikacji efektów uczenia się, które w terminie do 30 października przedstawia Radzie WFT PP. Rada Wydziału podejmuje decyzję w sprawie zatwierdzenia sprawozdania i ewentualnego podjęcia działań w celu poprawy osiągania założonych efektów uczenia się i doskonalenia programu kształcenia.

Ogólne zasady oceniania indywidualnie osiągniętych przez studentów efektów uczenia się zawarte są w Regulaminie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia uchwalonym przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej. Szczegółowe zasady oceniania osiągniętych efektów uczenia się, dotyczące zajęć w ramach modułów kształcenia, podane są w odpowiednich kartach opisu modułów zajęć i są dostępne na stronie internetowej WFT PP. Zgodnie z przyjętymi zasadami, w czasie zajęć oceniane są wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne studentów. Podczas pierwszego spotkania ze studentami nauczyciele akademicki mają obowiązek przedstawić studentom program zajęć, zasady oceniania i zaliczenia przedmiotu oraz podać termin konsultacji. Oceny semestralne z egzaminów, zaliczeń ćwiczeń i laboratoriów wpisywane są do elektronicznego systemu e-Proto. Do zaliczenia poszczególnych okresów studiów stosuje się system punktów ECTS. Komisje przeprowadzające egzaminy dyplomowe oceniają wiedzę studentów oraz ich umiejętności i kompetencje społeczne obejmujące w szerokim zakresie program studiów na danym kierunku kształcenia. Postępują przy tym zgodnie z zasadami dotyczącymi obron prac dyplomowych i egzaminów dyplomowych określonymi w Regulaminie Studiów na PP. Zestawy zagadnień do egzaminów dyplomowych są ustalane przez komisję składającą się z kierowników specjalności w oparciu o propozycje składane przez nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia ze studentami. Zestawy zagadnień egzaminacyjnych są dostępne dla studentów na stronie internetowej WFT PP. Opis szczegółowych sposobów weryfikacji osiągniętych przez studenta efektów uczenia się jest zamieszczany w Karcie Opisu Modułu.

Zespoły zadaniowe ds. efektów uczenia się na podstawie kart opisu modułów zajęć weryfikują sposoby oceniania studentów w ramach modułów i ewentualnie zgłaszają wniosek przez Prodziekana ds. Kształcenia do odpowiedniego za moduł nauczyciela akademickiego o wprowadzenie zmian zgodnie z obowiązującymi zasadami. Zasady oceniania studentów przez prowadzącego zajęcia mogą być również weryfikowane w oparciu o opinie studentów wyrażone w ankietach (ogólnouczelnianych – elektronicznych, wydziałowych – papierowych).

Prace dyplomowe studentów studiujących na WFT PP są aktualnie sprawdzane w celu wykrywania plagiatów i ich zapobieganiu przez ogólnopolski Jednolity System Antyplagiatowy.

Zapewnienie odpowiednio wysokiego poziomu zajęć dydaktycznych na WFT PP wymaga kadry złożonej z nauczycieli akademickich reprezentujących wysoki poziom naukowy, dydaktyczny i etyczny. Poziom ten ma być zapewniony m.in. przez odbywającą się na Uczelni, co dwa lata okresową ocenę kadry dydaktycznej. Poziom kwalifikacji oceniany jest na podstawie uchwalonego przez Senat Akademicki i wypełnianego indywidualnie arkusza oceny nauczyciela akademickiego, który zawiera informację o działalności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej nauczyciela akademickiego. Oprócz weryfikacji z wykorzystaniem arkusza oceny, na Uczelni funkcjonuje anonimowa ankieta zajęć dydaktycznych wypełniana przez studentów w systemie elektronicznym (*a-Ankieta*), do wyników której mają dostęp dziekani odpowiednich wydziałów.

Niezależnie, na WFT PP funkcjonuje dodatkowy wewnętrzny system ankietowania przez studentów poszczególnych zajęć dydaktycznych oraz prowadzących je nauczycieli akademickich i doktorantów, z wykorzystaniem opracowanych ankiet w wersji papierowej. Ankiety te są zindywidualizowane pod kątem wykładów, ćwiczeń rachunkowych, ćwiczeń laboratoryjnych i lektoratów. Ankietowaniem zajmują się członkowie Wydziałowego Zespołu ds. Jakości Kształcenia, a wyniki opracowywane są przez Prodziekana ds. Kształcenia i wykorzystywane m.in. jako jeden z elementów oceny jakości kadry dydaktycznej. Wyniki ankiety papierowej, przeprowadzonej na WFT PP przekazywane są przez Prodziekana nauczycielowi akademickiemu podlegającemu ankietowaniu, który ma możliwość wyciągnięcia odpowiednich wniosków dotyczących poprawy sposobu prowadzenia zajęć dydaktycznych.

Na podstawie Uchwały Nr 93 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 30 maja 2007 r. z późn. zm. oraz Zarządzenia Nr 14 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 25 maja 2009 r. na WFT PP przeprowadzane są hospitacje zajęć dydaktycznych. Plan hospitacji opracowuje Wydziałowy Zespół ds. Zapewnienia Jakości Kształcenia w porozumieniu z Dziekanem biorąc pod uwagę m.in. ocenę zajęć przez studentów, a także wyniki okresowej oceny nauczycieli akademickich. W planie hospitacji zawarte są dane dotyczące zajęć (poziomu kształcenia, trybu studiów, kierunku, specjalności, semestru, nazwy przedmiotu, formy zajęć, miejsca ich prowadzenia oraz nazwiska hospitowanego i hospitującego). Hospitowaniu podlegają zajęcia dydaktyczne każdego nauczyciela, w przedziałach czasowych wyznaczonych przez terminy okresowych ocen nauczycieli akademickich. Planem hospitacji bezwarunkowo objęci są ci nauczyciele i te zajęcia, które zostały źle ocenione w ankietach wypełnionych przez studentów lub absolwentów. Hospitacje prowadzone są przez doświadczonych nauczycieli akademickich. Wizytacja zajęć

dydaktycznych przez hospitującego odbywa się w sposób niezapowiedziany, w dowolnym terminie zajęć danego semestru. Z przeprowadzonych hospitacji hospitujący sporządza protokół według obowiązującego na PP wzoru. Hospitujący przekazuje protokół Dziekanowi z zachowaniem poufności. Hospitujący w ciągu jednego tygodnia po hospitacji ma obowiązek omówić treść protokołu z hospitowanym. Wyniki hospitacji zajęć dydaktycznych są wykorzystywane przez prowadzącego przedmiot, kierownika zakładu, dyrektora instytutu, władze dziekańskie i rektorskie do podejmowania działań na rzecz poprawy jakości kształcenia na WFT PP. Za wykorzystanie opinii i wniosków wynikających z hospitacji odpowiada Dziekan. Wydziałowy Pełnomocnik ds. Jakości Kształcenia raz w roku składa sprawozdanie z wykonania planu hospitacji Pełnomocnikowi Rektora ds. Jakości Kształcenia. Wnioski z ankietowania i hospitacji są wykorzystywane do realizacji polityki kadrowej na WFT PP.

Na WFT PP obowiązuje również Ocena Pracowników wg Arkusz Oceny Nauczyciela Akademickiego (zgodnie z Uchwałą Nr 119 z dnia 26 listopada 2014 r. w sprawie ustalenia arkuszy ocen nauczycieli akademickich) Arkusze oceny wypełniane przez pracowników są podstawową okresową formą oceny nauczycieli akademickich. Arkusze te formułowane są oddzielnie dla poszczególnych stanowisk pracowników.

#### IV. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia.

Podstawą przyjęcia na studia stacjonarne drugiego stopnia jest przedłożenie przez kandydata dyplomu ukończenia studiów pierwszego stopnia kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera lub jednolitych studiów magisterskich, kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego magistra inżyniera oraz wynik postępowania rekrutacyjnego. Warunkiem przystąpienia do postępowania rekrutacyjnego na kierunku Edukacja Techniczno-Informatyczna jest dostarczenie zaświadczenia odpowiedniej uczelni o uzyskanej średniej ocen z całego przebiegu studiów pierwszego stopnia. W postępowaniu rekrutacyjnym na studia stacjonarne II stopnia przeprowadza się rozmowę kwalifikacyjną. W postępowaniu rekrutacyjnym za średnią ze studiów I stopnia można uzyskać max. 50 punktów, za wynik rozmowy kwalifikacyjnej max. 50 punktów. Maksymalna liczba punktów do zdobycia w procesie rekrutacyjnym wynosi 100 punktów.

Od kandydata na drugi stopień kształcenia na kierunku Edukacja techniczno-informatyczna oczekuje się:

- wiedzy z zakresu matematyki, fizyki, chemii, mechaniki, wytrzymałości materiałów, informatyki i elektrotechniki, umożliwiającą zrozumienie podstaw teoretycznych edukacji techniczno-informatycznej;
- wiedzy z projektowania inżynierskiego wspomaganego komputerowo i grafiki inżynierskiej;
- wiedzy z zakresu budowy i eksploatacji maszyn pozwalającą na projektowanie i graficzne przedstawianie obiektów z zastosowaniem komputerowego wspomaganie;

Kandydat powinien wykazywać się chęcią nabywania i rozwijania nowych kompetencji i umiejętności w zakresie formułowania i rozwiązywania interdyscyplinarnych problemów technicznych. Powinien interesować się wdrażaniem innowacyjnych nowych technologii, powinien posiadać umiejętność pracy w zespole i być kreatywnym.

VIII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów:

1. **Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów** w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

**Edukacja techniczno-informatyczna – studia 2 stopnia**

<b>Semestr 1</b>			
Moduł	ECTS	Liczba godzin	Suma
Podstawy przedsiębiorczości	3	30W	30
Programowanie obiektowe	4	15W 30L	45
Aplikacje internetowe	4	30W 30L	60
Budowa aparatury badawczej	3	30W 15P	45
Zarządzanie strategiczne	2	15W 15P	30
Termodynamika	3	30W 15C	45
Systemy światłowodowe	3	30W 15P	45
Symulacje komputerowe MES	3	15W 30L	45
Materiały funkcjonalne	3	30W 15C	45
Praktyka specjalistyczna	2	4 tyg.	-
	30		<b>390</b>

<b>Semestr 2</b>			
Moduł	ECTS	Liczba godzin	Suma
Laboratorium specjalistyczne	7	75L	75
Wykład monograficzny	2	30W	30
Bioinformatyka	3	15W 15L	30
Komunikacja kwantowa	2	15W 15P	30
Sterowanie aparaturą badawczą	3	15W 15P	30
Współczesne osiągnięcia nano-nauki i nanoinżynierii	3	30W 15P	45
Grafika komputerowa	3	15W 30L	45
Filozofia nauki	2	15W	15
Seminarium specjalistyczne przeddyplomowe	2	30C	30
Język obcy specjalistyczny	3	60C	60
Wychowanie fizyczne	-	30C	30
	30		<b>420</b>

Moduł	ECTS	Liczba godzin
Wykład specjalistyczny	4	30W
Seminarium dyplomowe	6	30C
Praca dyplomowa magisterska	20	75L
	30	<b>135</b>

W     - wykład  
 C     - ćwiczenia  
 L     - laboratorium  
 P     - projekt