

Uchwała nr 340/2018/2019
Senatu Politechniki Częstochowskiej
z dnia 17 lipca 2019 roku

w sprawie: **zatwierdzenia programów studiów dla kierunku o nazwie *fizyka techniczna* w dyscyplinie wiodącej inżynieria materiałowa w ramach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020**

1. Senat Politechniki Częstochowskiej, na wniosek Rady Wydziału Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów, na podstawie art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 roku poz. 1669, z późn. zm.), w głosowaniu jawnym, postanowił zatwierdzić programy studiów dla kierunku o nazwie *fizyka techniczna* w dyscyplinie wiodącej inżynieria materiałowa w ramach studiów stacjonarnych i niestacjonarnych, pierwszego i drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim, rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.
2. Integralną część niniejszej Uchwały stanowią Załączniki:
 - Załącznik nr 1. Program studiów dla kierunku *fizyka techniczna* w ramach studiów stacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 2. Program studiów dla kierunku *fizyka techniczna* w ramach studiów niestacjonarnych pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 3. Program studiów dla kierunku *fizyka techniczna* w ramach studiów stacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim,
 - Załącznik nr 4. Program studiów dla kierunku *fizyka techniczna* w ramach studiów niestacjonarnych drugiego stopnia o profilu ogólnoakademickim.
3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do studentów rozpoczynających studia począwszy od roku akademickiego 2019/2020.

Przewodniczący
Senatu Politechniki Częstochowskiej
Rektor

Prof. dr hab. inż. Norbert Szczygiol

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Fizyka Techniczna**

Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**
Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**
Forma studiów: **stacjonarne**
Tytuł zawodowy: **inżynier**



Spis treści

1.	Ogólna charakterystyka kierunku studiów.....	3
2.	Opis sylwetki absolwenta	4
3.	Parametryczna charakterystyka kierunku studiów.....	4
4.	Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	5
5.	Harmonogram realizacji programu studiów:	5
6.	Efekty uczenia się dla kierunku Fizyka Techniczna:.....	11
7.	Wymogi związane z ukończeniem studiów:.....	16



1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów

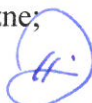
Podstawowe informacje o kierunku			
1) Nazwa kierunku studiów:	Fizyka Techniczna		
2) Poziom kształcenia :	studia pierwszego stopnia		
3) Profil kształcenia :	ogólnoakademicki		
4) Forma studiów:	stacjonarne		
5) Liczba semestrów:	7		
6) Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia:	210		
7) Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	2719		
8) Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Koordynator kierunku: Dr Joanna Gondro			
9) Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria materiałowa	51
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	nauk ścisłych i przyrodniczych	nauki fizyczne	39
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	nauk medycznych i nauk o zdrowiu	nauki medyczne	10

2. Opis sylwetki absolwenta

Absolwent kierunku Fizyka Techniczna posiada umiejętności rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych, korzystania z nowoczesnej aparatury pomiarowej i technicznych systemów diagnostycznych oraz gromadzenia, przetwarzania i przekazywania informacji, a także umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu nauk fizycznych i technicznych. Swobodnie posługuje się językiem obcym co najmniej na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów. Absolwent jest przygotowany do pracy w laboratoriach badawczo-rozwojowych, przemysłowych i diagnostycznych, jednostkach wytwórczych aparatury i urządzeń pomiarowych, jednostkach obrotu handlowego i odbioru technicznego, jednostkach akredytacyjnych i atestacyjnych aparatury i urządzeń diagnostyczno-pomiarowych. Ma kompetencje niezbędne do obsługi i nadzoru urządzeń, których działanie wymaga podstawowej wiedzy z zakresu fizyki techniki. Absolwenci kierunku Fizyka Techniczną są przygotowani do podjęcia studiów drugiego stopnia.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy – **2179**.
- 2) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego - **8 ECTS**.
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS: **4 tygodniowa praktyka po VI semestrze - 4 ECTS**.
- 4) W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej.
Inżynieria materiałowa 51%
Nauki Fizyczne 39%
Nauki Medyczne 10%
- 5) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **147 ECTS**.
- 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne - **17 ECTS**.
- 7) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta - **71 ECTS**.
- 8) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS - w przypadku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia - **60 ECTS**.
- 9) w przypadku:
 - a. - studiów o profilu praktycznym – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne;



Nie dotyczy:

- b. - studiów o profilu ogólnoakademickim – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – 150 ECTS.

4. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

Studenci studiów pierwszego stopnia zobowiązani są do odbycia praktyki zawodowej. Praktyka jest ujęta w harmonogramie realizacji programu studiów. Podstawowym celem praktyki jest konfrontacja teoretycznej wiedzy zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych harmonogramem realizacji programu studiów z rzeczywistymi wymogami stawianymi przez pracodawców. Terminy realizacji praktyki, szczegółowe zasady oraz zadania do realizacji przez studentów określone są dla każdego kierunku w Ramowym programie praktyk dostępnym na stronie: <https://www.wip.pcz.pl/pl/student/studia-stacjonarne/praktyki-zawodowe>.

5. Harmonogram realizacji programu studiów:

Program studiów na pierwszym stopniu został podzielony na podstawowe moduły zgodne z harmonogramem realizacji programu studiów:

Moduł przedmiotów ogólnych – nietechnicznych

Studenci zdobywają wiedzę z przedmiotów nietechnicznych, które zostały przewidziane w harmonogramie realizacji programu studiów. Wśród tych przedmiotów należy wyróżnić:

- Języki obce,
- Wychowanie fizyczne,
- Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych - obieralne przez studenta,
- Ochrona własności intelektualnej,
- Podstawy ekonomii,
- Zarządzanie i organizacja pracy,
- Ekologia i ochrona środowiska.

Moduł przedmiotów podstawowych

Studenci zdobywają wiedzę z przedmiotów podstawowych, które zostały objęte harmonogramem realizacji programu studiów. Wśród tych przedmiotów należy wyróżnić:

- Matematyka,
- Fizyka,
- Chemia,
- Podstawy nauki o materiałach
- Metody Analizy Danych Doświadczalnych
- Wybrane Zagadnienia z Analizy Matematycznej



Moduł przedmiotów kierunkowych

Studenci zdobywają wiedzę związaną z prowadzonym kierunkiem studiów. Przedmioty te należą do podstawowego obszaru wiedzy: nauki techniczne. Przedmioty w tym module można podzielić następująco:

- Nauki związane z fizyką ciała stałego
- Nauki związane z optyką okularową
- Nauki związane z metodyką i badaniami materiałów,
- Wykorzystanie metod komputerowych,
- Nauki związane z elektrotechniką i elektroniką,
- Przedmioty związane z przygotowaniem pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego: projekt inżynierski, seminarium dyplomowe.

Moduł kształcenia w zakresie

Studenci mogą wybrać jeden z trzech zakresów:

Optyka okularowa

W zakresie optyka okularowa studenci zdobywają wiedzę między innymi na temat materiałów stosowanych do wytwarzania pomocy wzrokowych tj. soczewek okularowych, kontaktowych oraz opraw okularowych, a także metod ich wytwarzania, obróbki i łączenia elementów. Studenci poznają metody pomiarów parametrów (w tym wad refrakcji) niezbędnych do wykonania pomocy wzrokowych, zasady ich doboru oraz oceny jakości wykonania. Optycy okularowi to specjaliści z zakresu praktycznych zastosowań optyki geometrycznej i fizycznej. Absolwenci są przygotowani do samodzielnego prowadzenia salonu optycznego.

Nanomateriały i nanotechnologie

Absolwent fizyki technicznej zakresu nanomateriały i nanotechnologie będzie się płynnie poruszał w obszarze dotyczącym najnowszych materiałów. Jego wiedza będzie wzbogacona o umiejętność projektowania nanomateriałów oraz będzie on posiadał wiedzę praktyczną. Każdy student zostanie zapoznany z najnowocześniejszymi metodami wytwarzania nanomateriałów i sam w ramach zajęć laboratoryjnych będzie mógł wykonać nanomateriały metaliczne. Student będzie umiał wyszukiwać i wykorzystać wiedzę z najnowszej literatury tematu. Będzie czuł potrzebę samokształcenia. Zdobyta wiedza umożliwi mu podjęcie pracy w silnych dobrze rozwijających się firmach. Obecnie nanotechnologia to światowy trend prowadzący ludzkość do coraz to większego rozwoju technologicznego oraz medycznego.

Odnawialne źródła energii

W zakresie odnawialnych źródeł energii student zdobędzie wiedzę na temat najnowszych możliwości pozyskiwania energii, pozna perspektyw rozwoju energetyki odnawialnej, będzie



wiedzial dlaczego odnawialne zrodla energii sa istotne dla spoleczenstwa oraz jak wplywaja na gospodarke. W czasie trwania zajec bedzie budowana u studentow swiadomosc, ze wykorzystywanie odnawialnych zrodel energii wplywa bezposrednio na ochronę srodowiska oraz utrzymanie rezerw zasobow naturalnych. Studenci beda posiadali podstawowa wiedze odnośnie sprzetu technicznego wykorzystywanego przy budowie instalacji odnawialnych zrodel energii. Poznaja zasady stosowania swiadcstw jakosci, przepisow prawnych i norm dla urzadzen technicznych oraz projektow technicznych, w ktorych stosuje sie układy opisane jako odnawialne zrodla energii. Studenci beda umieli wyszukać i wykorzystac najnowsza wiedze zawarta w literaturze tematu. Nauczaja sie opisu procesow energetycznych za posrednictwem metod matematyczno-statystycznych. Beda zapoznani ze specjalistycznym oprogramowaniem wykorzystywanym przy projektowaniu oraz wykorzystywaniu odnawialnych zrodel energii. Zdobyta wiedza wplynie na swiadomosc potrzeby samokształcenia oraz uświadomienia, ze wykorzystanie odnawialnych zrodel energii wplywa na poprawę bezpieczenstwa energetycznego Polski. Student bedzie sprawnie stosowal specjalistyczne nazewnictwo ze zrozumieniem, co ulatwi mu bezposrednia komunikacje ze specjalistami z zakresu odnawialnych zrodel energii. Będzie umiał projektowac i tworzyć projekty techniczne odnośnie energii odnawialnej. W obecnej dobie jest potrzeba pozyskania odpowiedniej wiedzy z zakresu termomodernizacji budynków, która posiadaja studenci tego zakresu. Dlatego tez absolwenci beda mogli pracowac w podmiotach zajmujacych sie energetyka odnawialna i wykorzystac praktycznie zdobyte umiejetnosci oraz wiedze.



WIPiM	Tablica	1	HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW											Kierunek	FIZYKA TECHNICZNA	F																				
	Wersja	FI1	(obowiązuje od 01.10.2019 r.)											Rodzaj studiów	stacjonarne stopień pierwszy	D																				
	źródła													S																						
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	il. egz. i zal.	Ilość godzin zajęć: danego przedmiotu								Semestr 1				Semestr 2				Semestr 3				Semestr 4												
	PK		r, e, q	Σ	W	S	Ć	L	P	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK		
Przedmioty obowiązkowe																																				
O. Przedmioty Ogólne-Nietechniczne																																				
1	j, a)	Język Obcy (wybieralny)	T	3	90			90		6								2		2			2		2				2				2			
2	1.	Wychowanie Fizyczne		2	60			60		0								2		0				2					2				0			
2a	1a.	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia			4	4				0	4					0																				
3	2.	Of.1.Przedmiot humanistyczny;Wybór z oferty - Tablica 3,poz. 70-76		1	30	15	15			1	1	1				1																				
A. Przedmioty Podstawowe																																				
4	1.	Matematyka		2	2	120	60	60		10	2*		2			5	2*		2				5													
5	2.	Elementarna Analiza Matematyczna w Fizyce		1	45	15	30			3	1		2			3																				
6	3.	Fizyka		3	3	195	105	90		20	3*		3			7	2*		1			5	2*		2			8								
7	4.	Metody Analizy Danych Doświadczalnych		1	30	15	15			2	1		1			2																				
8	5.	Chemia		2	60	30	15	15		6	1		1			3	1		1			3														
9	6.	Podstawy Nauki o Materiałach			45	30	15			4	2		1			4																				
10	7.	Wybrane Zagadnienia z Analizy Matematycznej		1	45	30	15			5												2 ^q		1		5										
B. Przedmioty Kierunkowe																																				
11	1.	Podstawy Informatyki		1	30	15		15		3	1		1		3																					
12	2.	*Optyka Geometryczna i Falowa z Elementami Fotometrii		3	90	30	45	15		5	1		2			2	1		1	1		3														
13	3.	Grafika Inżynierska i Podstawy Projektowania		1	60	30		30		4						2		2	4																	
14	4.	Of.8. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 4, poz. 90-91		1	1	45	15		30	4					1*		2	4																		
15	5.	**Podstawy Fizyczne Wytwarzania Energii Elektrycznej		1	45	30	15			5									2	1		5														
16	6.	I Pracownia Fizyczna		2	90			90		9							3	4				3	5													
17	7.	Teoria Obwodów Elektrycznych		1	1	45	15	30		5									1*	2		5														
18	8.	Podstawy Fizyki Technicznej		1	1	45	30	15		4																2 ^q				1				4		
19	9.	Podstawy metrologii elektrycznej		1	30	15	15			3																			1	1				3		

WIPiM	Tablica	1	HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW											Kierunek	FIZYKA TECHNICZNA	F																					
	Wersja	AF	(obowiązuje od 01.10.2019 r.)											Rodzaj studiów	stacjonarne stopień pierwszy	D																					
	źródła													S																							
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	il. egz. i zal.	Ilość godzin zajęć: danego przedmiotu								Semestr 1				Semestr 2				Semestr 3				Semestr 4													
	B.		r, e, q	Σ	W	S	Ć	L	P	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK			
B. Przedmioty Kierunkowe																																					
20	10.	Technologia informacyjna		1	30	15		15		3																	1	1						3			
21	11.	Algorytmy i Struktury Danych		1	45	15		30		4																	1 ^q	2						4			
22	12.	Fizyka Atomowa		1	1	45	30	15		5																2 ^q	1						5				
23	13.	*Oko i Widzenie/**Nanomateriały i Nanotechnologie		1	45	30	15			4																	2	1						4			
24	14.	*Optyka Instrumentalna/**Fizyczne Podstawy Materiałoznawstwa		1	60	30		30		5																	2 ^q	2						5			
Razem w studium podstawowym																																					
			9	33	1429	604	30	510	235	120	13	1	12	1	30	9	6	9	30	7	10	5	30	11	1	8	4								30		
			w tym	godzin tygodniowo																																	
			łączna	egzaminów											2 (0r,2e)				3 (0r,3e)				2 (0r,2e)				2 (0r,2e)										
			ilość:	zaliczeń											9				9				7				9										
				praktyk																																	

Legenda: a) odrębny status przedmiotu przedstawia Tablica 1J,
o -obowiązkowa obecność na zajęciach w celu uzyskania zaliczenia,
e -egzamin, którego formę (pisemny i/lub ustny) określa wykładający,
q -forma zaliczenia-kolokwium
* - Przedmiot zalecany tylko dla Zakresu Optyka Okularowa
** - Przedmiot zalecany dla Zakresu Odnawialne Źródła Energii

Handwritten signature



Tablica	2	HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW	Kierunek	Fizyka Techniczna	F
Wersja	FI1		studium	Rodzaj	D
źródła				stacjonarne stopień pierwszy	S

L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Legizal.	Ilość godzin zajęć danego przedmiotu												Semestr 5			Semestr 6			Semestr 7								
				tygodniowo																										
				r	e	q	Σ	W	S	Ć	L	P	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P
PK Przedmioty obowiązkowe																														
O. Przedmioty Ogólne - Nietechniczne																														
31	J.	Język obcy (techniczny)	1	30											2															
32	3.	Of.2.Przedmiot humanistyczny;Wybór z oferty - Tablica 4.poz. 70-76	1	30	30										2															
33	4.	Ergonomia i Higiena Pracy	1	30	15	15									2								1	1						
34	5.	Ochrona Własności Intelektualnej	1	30	15	15									2										1	1			2	
B. Przedmioty Kierunkowe																														
35	15.	Wstęp do Fizyki Ciała Stałego	1	45	30	15									4	2 ^c														
36	16.	Metody Matematyczne Fizyki	1	60	30	30									4	2														
37	17.	Elementy i Układy Elektroniczne	1	60	30		30								6	2 ^a														
38	18.	*Informacja Obrazowa/**Informacja Techniczna	1	60	30	30									4															
39	19.	Engineering thermodynamics	1	15											2	1														
40	20.	Of.3. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3, poz. 77-79	1	45	30	15									4	2 ^a														
41	21.	Of.4. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3, poz. 80-82	2	45	15	15	15								4	1														
42	22.	Of.5. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3, poz. 83-84	1	2	30	15	15								2										1 ^a	1	0			2
43	23.	Of.6. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3, poz. 85-86	1	1	45	30	15								4										2 ^a	1				4
44	24.	Of.7. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3, poz. 87-89	1	1	45	30	15								4	2	1													
45	25.	Of.9. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3, poz. 92-93	1	1	45	30		15							3											2		1		3
46	26.	Of.10. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3, Fizyka poz. 233-247	1	1	45	30	15								3											2	1			3



Tablica	2	HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW	Kierunek	Fizyka Techniczna	F
Wersja	AF		studium	Rodzaj	D
źródła				stacjonarne stopień pierwszy	S

L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Legizal.	Ilość godzin zajęć danego przedmiotu												Semestr 5			Semestr 6			Semestr 7										
				tygodniowo																												
				r	e	q	Σ	W	S	Ć	L	P	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	
D. Blok Dyplomowy																																
47	27.	Seminarium Dyplomowe	1	30											2															2		
48	28.	Praktyka Kierunkowa													4																	
49	29.	Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego		0											15															15		
C. PRZEDMIOTY ZAKRES >> Odnawialne Źródła Energii																																
50	30.	Systemy Heliotermiczne- Solary	1	1	60	30									6										2 ^a		2		6			
51	31.	Systemy Helioenergetyczne- Fotowoltaika	1	1	60	30									4													2 ^a		4		
52	32.	Budowa i infrastruktura Techniczna w Budynkach z OZE	1	1	45	30	15								4													2	1		4	
53	33.	Rynek Energetyki Odnawialnej i jej Konkurencyjność	1	1	45	30	15								3													2	1		3	
C. PRZEDMIOTY ZAKRES >> OPTYKA OKULAROWA																																
54	34.	Komputerowo Wspomagane Projektowanie Układów Optycznych	1	1	45	15									4													1		2	4	
55	35.	Technologie Okularowe I	1	1	45	15									4													1		2	4	
56	36.	Wybrane Zagadnienia Optyki Inżynierskiej	1	1	30	15	15								3													1	1		3	
57	37.	Technologie Okularowe II	1	1	30										3															2	3	
58	38.	Wstęp do Pomiarów Refrakcji	1	1	45	15									4														1		2	4
C. PRZEDMIOTY ZAKRES >> Nanomateriały i Nanotechnologie																																
59	39.	Fizyka Powierzchni	1	1	45	30	15								4													2	1		4	
60	40.	Nanomateriały	1	1	45	30	15								4													2	1		4	
61	41.	Nanokrystaliczne materiały magnetyczne			60	30	30								6														2	2		6
62	42.	Nanochemia	1	1	45	30	15								4														2	1		4
Razem w studium kierunkowym			6	31	1290	660	240	135	210	30	90	12	2	6	3	30	14	5	1	3	0	30	7	5				2	20			
w tym łączna ilość:			godzin tygodniowo			23			23			14			23			14														
			egzaminów			2 (0r,2e)			3 (0r,3e)			1 (0r,1e)																				
			zaliczeń			8			9			5																				
			praktyk						4tygodnie			Pr1 - Kierunkowa																				

Semestr 7: Napisanie i obrona inżynierskiej pracy dyplomowej - 15 punktów ECTS

- * - Przedmiot zlecany tylko dla zakresu Optyka Okularowa
- ** - Przedmiot zaliczany dla Zakresu Odnawialne Źródła Energii



Tablica	3	HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW	Kierunek	Fizyka Techniczna	F
Wersja	FI 1		Rodzaj studiów	stacjonarne stopień pierwszy	D
źródła	(obowiązuje od 01.10.2019 r.)				S

L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilość godzin zajęć:														Spos. zalicz. przed.	PK	Zalecany w sem.
			danego przedmiotu							tygodniowo									
			Σ	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć			
DIF. Przedmioty obieralne																			
A. Przedmioty ogólne																			
70	4.	Filozofia	30	15	15						1	1					o,s,q	2	1
71	5.	Socjologia	30	15	15						1	1					o,s,q	2	1
72	6.	Psychologia pracy	30	15		15					1	1					o,q,e	2	1,6
73	7.	Historia Techniki	30	15	15						1	1					o,s,q	2	1
74	8.	Etyka	30	15	15						1	1					o,s,q	2	1,6
75	9.	Sozologia i Ochrona Środowiska	30	15	15						1	1					o,s,q	2	6
76	10.	Ekonomika, Organizacja i Zarządzanie w Przedsiębiorstwie	30	30							2						o,s,q	2	6
C. Przedmioty kierunkowe																			
Przedmioty oferty Of.3.																			
77	39.	Termodynamika Fenomenologiczna i Fizyka Statystyczna	45	30		15					2	1					o,s,q	4	5
78	102.	*Interferometria i Holografia/ **Wprowadzenie do Odnawialnych Źródeł Energii**)	45	30	15						2	1					o,s,q	4	5
79	40.	Akustyka i Podstawy Analizy Dźwięku	45	30		15					2		1				o,s,q	4	5
Przedmioty oferty Of.4.																			
80	41.	Programowanie Obiektowe	45	15		15	15			1	1	1					o,s,q	4	5
81	42.	Języki Programowania	45	15		15	15			1	1	1					o,s,q	4	5
82	43.	Sieci Komputerowe	45	15			30			1		2					o,s,q	4	5
Przedmioty oferty Of.5.																			
83	44.	Dozymetria i Detekcja Promieniowania Jądrowego	45	30		15				2		1					o,s,q	3	6
84	45.	**Fizyka i Energetyka Jądrowa	45	30		15				2	1						o,s,q	3	6
Przedmioty oferty Of.6.																			
85	46.	Lasery i ich Zastosowania	45	30	15					2	1						o,s,q	5	6
86	47.	Optoelektronika	45	30		15				2	1						o,s,q	5	6
Przedmioty oferty Of.7.																			
87	48.	Fizyka i Technologia Wzrostu Kryształów	30	15		15				1		1					o,s,q	3	6
88	104.	*Materiałoznawstwo Optyczne/**Materiałoznawstwo	45	30	15					2	1						o,s,q	3	5
89	49.	Defekty Struktury Krystalicznej	30	15		15				1	1						o,s,q	3	6
Przedmioty oferty Of.8.																			
90	50.	Programy Użytkowe - Mathematica	45	15		30				1		2					o,s,q	4	2
91	51.	Programy Użytkowe - MATCAD i MATLAB	45	15		30				1		2					o,s,q	4	2
Przedmioty oferty Of.9.																			
92	52.	Metody i Techniki Badań	45	30		15				2		1					o,s,q	4	6
93	53.	Krystalografia i Metody Badań Struktury	45	30		15				2	1						o,s,q	4	6
C. Przedmioty wybieralne - kierunkowe																			
Przedmioty oferty dla studiów stopnia pierwszego i drugiego																			
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilość godzin zajęć:														Spos. zalicz. przed.	PK	Zalecany w sem.
			danego przedmiotu							tygodniowo									
			Σ	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć			
Fizyka i Fizyka Techniczna																			
233	64.	Fizyka półprzewodników	45	30	15					2	1						o,s,q	4	6
234	65.	Inżynieria kwantowa	45	30	15					1	2						o,s,q	4	6
235	66.	Magnetyzm i materiały magnetyczne	45	30	15					2	1						o,s,q	4	6
236	67.	Fizyka ciekłych kryształów	45	30	15					2	1						o,s,q	3	6
237	68.	Ferroeelastyczność i materiały ferroiczne	30	15	15					2		1					o,q,e	3	6
238	69.	Metody rezonansowe	45	30		15				2		1					o,s,q	4	6
239	70.	Teoria chaosu	45	30	15					2		1					o,s,q	4	6
244	71.	Mechanika techniczna	30	15		15				1	1						o,s,q	3	6
245	72.	Termodynamika techniczna	30	30						2							o,s,q	3	6
246	73.	Podstawy techniki mikrofalowej	45	30	15					2	1						o,s,q	3	6
247	74.	Automatyka i robotyka	30	15		15				1		1					o,s,q	3	6

* - Przedmiot zlecany tylko dla zakresu Optyka Okularowa

** - Przedmiot zalecany dla Zakresu Odnawialne Źródła Energii



6. Efekty uczenia się dla kierunku Fizyka Techniczna:

Studia pierwszego stopnia stacjonarne					
Ogólnoakademicki					
Poziom i forma kształcenia:	Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)
w zakresie wiedzy					
K_W01	Zna w zaawansowanym stopniu teorie i prawa fizyki, w zakresie mechaniki klasycznej i kwantowej, elektryczności, magnetyzmu, termodynamiki, optyki, w tym podstawy fizyczne i fizjologiczne widzenia człowieka, oraz astronomii, na poziomie umożliwiającym rozumienie i ścisły opis zjawisk fizycznych i procesów inżynierskich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	
K_W02	Zna w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych i inżynierskich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG	

K_W03	Zna w zaawansowanym stopniu metody matematyczne fizyki, podstawy metod obliczeniowych, niektóre języki programowania oraz podstawy inżynierii programowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	Zna w zaawansowanym stopniu aktualne osiągnięcia i kierunki rozwoju wiodących dziedzin techniki i fizyki współczesnej, modele teoretyczne oraz inżynierskie metody doświadczalne w tym z zakresu biofizyki, fizyki atomowej, jądrowej, fizyki ciała stałego i energetyki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W05	Zna w zaawansowanym stopniu budowę układów pomiarowych stosowanych do badań w fizyce, medycynie i przemyśle oraz sposoby analizy danych doświadczalnych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W06	Zna zasady prawne i etyczne w naukach medycznych i przyrodniczych, ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, zasady BHP oraz zasady finansowe związane z prowadzeniem indywidualnej działalności gospodarczej oraz zarządzaniem, w tym zarządzaniem jakością.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K_W07	Zna w zaawansowanym stopniu zasady tworzenia rysunku technicznego oraz podstawowe oprogramowanie do wykonywania rysunków.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Posiada zaawansowaną wiedzę chemiczną, fizykochemiczną i biofizyczną. Rozumie właściwości okresowe pierwiastków, istotę struktury i zachowania związków chemicznych, właściwości wybranych cząsteczek i związków oraz reakcji chemicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	Zna w zaawansowanym stopniu własności fizykochemiczne materiałów inżynierskich oraz metody ich kształtowania w procesach technologicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W10	Zna w zaawansowanym stopniu teoretyczne podstawy budowy, zasady działania aparatury i urządzeń naukowych oraz diagnostycznych, a także procedury prowadzenia badań związanych ze studiowanym zakresem.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
w zakresie umiejętności				
K_U01	Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska fizyczne, inżynierskie i biofizyczne oraz zastosować matematykę wyższą do ilościowego rozwiązywania zagadnień i modelowania zjawisk i procesów przemysłowych i fizycznych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U02	Potrafi zaplanować i wykonać eksperyment, oszacować błąd pomiarowy, wykonać opracowanie wykonanego eksperymentu, graficznie przedstawić wyniki pomiarów oraz zinterpretować otrzymane wyniki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U03	Analizuje problemy, procesy i zjawiska fizyczne i inżynierskie z wykorzystaniem standardowych metod i narzędzi oraz potrafi w spójny i przejrzysty sposób opracować i zaprezentować wyniki przeprowadzonych analiz właściwych dla studiowanego kierunku i zakresu.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW P6S_UK
K_U04	Potrafi wykorzystać istniejące pakiety oprogramowania do numerycznego rozwiązywania niektórych problemów inżynierskich fizyki technicznej oraz wybranego zakresu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U05	Potrafi uczyć się samodzielnie i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6U_U	P6S_UU	

K_U06	Potrąfi wyszukiwać i gromadzić dane z literatury naukowej, przetwarzać je, przekazywać i prezentować w języku polskim i angielskim, uczestniczyć w debacie i komunikować się stosując specjalistyczną terminologię.	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW
K_U07	Potrąfi obsługiwać wybrany specjalistyczny sprzęt i aparaturę badawczą z zachowaniem zasad BHP.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	Jest w stanie samodzielnie przygotować obszerne opracowanie naukowe lub techniczne (ustne i pisemne) w oparciu o literaturę naukową lub bazę patentową poprzedzając to dokonaniem oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW
K_U09	Potrąfi zaprojektować i wykonać typowe dla zakresu urządzenie, system lub proces, dokonać drobnych napraw aparatury używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW P6S_UO
K_U10	Umie wykorzystać grafikę komputerową do tworzenia dokumentacji technicznej i/lub medycznej. Potrąfi czytać dokumentację techniczną.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW P6S_UO
K_U11	Potrąfi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich z zakresu fizyki technicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	P6S_UK	
K_U13	Potrąfi planować i organizować pracę oraz pracować zarówno w zespole jak i indywidualnie.	P6U_U	P6S_UO	P6S_UO
K_U14	Rozumie potrzebę rozwoju osobistego i wykazuje gotowość stałego samokształcenia.	P6U_U	P6S_UU	

w zakresie kompetencji społecznych			
K_K01	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i rozumie jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P6S_KK	P6S_KK
K_K02	Rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.	P6S_KO	P6S_KR
K_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO	
K_K04	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, przestrzega zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych oraz dba o dorobek i tradycje zawodu.	P6S_KR	P6S_KK
K_K05	Rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.	P6S_KO	P6S_KK P6S_KR

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).



7. Wymogi związane z ukończeniem studiów:

- Łączna liczba punktów **ECTS**, konieczna do ukończenia studiów - **210 ECTS**
- Obrona pracy dyplomowej - **Tak**

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż.  Tomasz Popławski

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Fizyka Techniczna**

Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom kształcenia: **studia pierwszego stopnia**

Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **niestacjonarne**

Tytuł zawodowy: **inżynier**



Spis treści

1.	Ogólna charakterystyka kierunku studiów.....	3
2.	Opis sylwetki absolwenta.....	4
3.	Parametryczna charakterystyka kierunku studiów.....	4
4.	Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	5
5.	Harmonogram realizacji programu studiów:	5
6.	Efekty uczenia się dla kierunku Fizyka Techniczna:	12
7.	Wymogi związane z ukończeniem studiów:	17



1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
1) Nazwa kierunku studiów:	Fizyka Techniczna		
2) Poziom kształcenia:	studia pierwszego stopnia		
3) Profil kształcenia:	ogólnoakademicki		
4) Forma studiów:	niestacjonarne		
5) Liczba semestrów:	8		
6) Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia:	210		
7) Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	1384		
8) Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	inżynier		
Koordinator kierunku: Dr Joanna Gondro			
9) Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria materiałowa	51
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	nauk ścisłych i przyrodniczych	nauki fizyczne	39
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	nauk medycznych i nauk o zdrowiu	nauki medyczne	10

2. Opis sylwetki absolwenta

Absolwent kierunku Fizyka Techniczna posiada umiejętności rozumienia i ścisłego opisu zjawisk fizycznych, korzystania z nowoczesnej aparatury pomiarowej i technicznych systemów diagnostycznych oraz gromadzenia, przetwarzania i przekazywania informacji, a także umie posługiwać się językiem specjalistycznym z zakresu nauk fizycznych i technicznych. Swobodnie posługuje się językiem obcym co najmniej na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów. Absolwent jest przygotowany do pracy w laboratoriach badawczo-rozwojowych, przemysłowych i diagnostycznych, jednostkach wytwórczych aparatury i urządzeń pomiarowych, jednostkach obrotu handlowego i odbioru technicznego, jednostkach akredytacyjnych i atestacyjnych aparatury i urządzeń diagnostyczno-pomiarowych. Ma kompetencje niezbędne do obsługi i nadzoru urządzeń, których działanie wymaga podstawowej wiedzy z zakresu fizyki techniki. Absolwenci kierunku Fizyka Techniczną są przygotowani do podjęcia studiów drugiego stopnia.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy – **1384**.
- 2) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego - **10 ECTS**.
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS: **4 tygodniowa praktyka po VI semestrze - 4 ECTS**.
- 4) W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej.
Inżynieria materiałowa 51%
Nauki Fizyczne 39%
Nauki Medyczne 10%
- 5) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **160 ECTS**.
- 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne - **18 ECTS**.
- 7) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta - **81 ECTS**.
- 8) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS - w przypadku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia.

Nie dotyczy

- 9) w przypadku:



- a. - studiów o profilu praktycznym – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne;

Nie dotyczy

- b. - studiów o profilu ogólnoakademickim – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – **150 ECTS**.

4. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

Studenci studiów pierwszego stopnia zobowiązani są do odbycia praktyki zawodowej. Praktyka jest ujęta w harmonogramie realizacji programu studiów. Podstawowym celem praktyki jest konfrontacja teoretycznej wiedzy zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych harmonogramem realizacji programu studiów z rzeczywistymi wymogami stawianymi przez pracodawców. Terminy realizacji praktyki, szczegółowe zasady oraz zadania do realizacji przez studentów określone są dla każdego kierunku w Ramowym programie praktyk dostępnym na stronie: <https://www.wip.pcz.pl/pl/student/studia-stacjonarne/praktyki-zawodowe>.

5. Harmonogram realizacji programu studiów:

Program studiów na pierwszym stopniu został podzielony na podstawowe moduły zgodne z harmonogramem realizacji programu studiów:

Moduł przedmiotów ogólnych – nietechnicznych

Studenci zdobywają wiedzę z przedmiotów nietechnicznych, które zostały przewidziane w harmonogramie realizacji programu studiów. Wśród tych przedmiotów należy wyróżnić:

- Języki obce,
- Wychowanie fizyczne,
- Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych lub społecznych - obieralne przez studenta,
- Ochrona własności intelektualnej,
- Podstawy ekonomii,
- Zarządzanie i organizacja pracy,
- Ekologia i ochrona środowiska.

Moduł przedmiotów podstawowych

Studenci zdobywają wiedzę z przedmiotów podstawowych, które zostały objęte harmonogramem realizacji programu studiów. Wśród tych przedmiotów należy wyróżnić:

- Matematyka,
- Fizyka,
- Chemia,
- Podstawy nauki o materiałach



- Metody Analizy Danych Doświadczalnych
- Wybrane Zagadnienia z Analizy Matematycznej

Moduł przedmiotów kierunkowych

Studenci zdobywają wiedzę związaną z prowadzonym kierunkiem studiów. Przedmioty te należą do podstawowego obszaru wiedzy: nauki techniczne. Przedmioty w tym module można podzielić następująco:

- Nauki związane z fizyką ciała stałego
- Nauki związane z optyką okularową
- Nauki związane z metodyką i badaniami materiałów,
- Wykorzystanie metod komputerowych,
- Nauki związane z elektrotechniką i elektroniką,
- Przedmioty związane z przygotowaniem pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego: projekt inżynierski, seminarium dyplomowe.

Moduł kształcenia w zakresie

Studenci mogą wybrać jeden z trzech zakresów:

Optyka okularowa

W zakresie optyka okularowa studenci zdobywają wiedzę między innymi na temat materiałów stosowanych do wytwarzania pomocy wzrokowych tj. soczewek okularowych, kontaktowych oraz opraw okularowych a także metod ich wytwarzania, obróbki i łączenia elementów. Studenci poznają metody pomiarów parametrów (w tym wad refrakcji) niezbędnych do wykonania pomocy wzrokowych, zasady ich doboru oraz oceny jakości wykonania. Optycy okularowi to specjaliści z zakresu praktycznych zastosowań optyki geometrycznej i fizycznej. Absolwenci są przygotowani do samodzielnego prowadzenia salonu optycznego.

Nanomateriały i nanotechnologie

Absolwent fizyki technicznej zakresu nanomateriały i nanotechnologie będzie się płynnie poruszał w obszarze dotyczącym najnowszych materiałów. Jego wiedza będzie wzbogacona o umiejętność projektowania nanomateriałów oraz będzie on posiadał wiedzę praktyczną. Każdy student zostanie zapoznany z najnowocześniejszymi metodami wytwarzania nanomateriałów i sam w ramach zajęć laboratoryjnych będzie mógł wykonać nanomateriały metaliczne. Student będzie umiał wyszukać i wykorzystać wiedzę z najnowszej literatury tematu. Będzie czuł potrzebę samokształcenia. Zdobytą wiedzę umożliwi mu podjęcie pracy w silnych dobrze rozwijających się firmach. Obecnie nanotechnologia to światowy trend prowadzący ludzkość do coraz to większego rozwoju technologicznego oraz medycznego.



Odnawialne źródła energii

W zakresie odnawialnych źródeł energii student zdobędzie wiedzę na temat najnowszych możliwości pozyskiwania energii, pozna perspektyw rozwoju energetyki odnawialnej, będzie wiedział dlaczego odnawialne źródła energii są istotne dla społeczeństwa oraz jak wpływają na gospodarkę. W czasie trwania zajęć będzie budowana u studentów świadomość, że wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii wpływa bezpośrednio na ochronę środowiska oraz utrzymanie rezerw zasobów naturalnych. Studenci będą posiadali podstawową wiedzę odnośnie sprzętu technicznego wykorzystywanego przy budowie instalacji odnawialnych źródeł energii. Poznają zasady stosowania świadectw jakości, przepisów prawnych i norm dla urządzeń technicznych oraz projektów technicznych, w których stosuje się układy opisane jako odnawialne źródła energii. Studenci będą umieli wyszukiwać i wykorzystać najnowszą wiedzę zawartą w literaturze tematu. Nauczą się opisu procesów energetycznych za pośrednictwem metod matematyczno-statystycznych. Będą zapoznani ze specjalistycznym oprogramowaniem wykorzystywanym przy projektowaniu oraz wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii. Zdobyta wiedza wpłynie na świadomość potrzeby samokształcenia oraz uświadomienia, że wykorzystanie odnawialnych źródeł energii wpływa na poprawę bezpieczeństwa energetycznego Polski. Student będzie sprawnie stosował specjalistyczne nazewnictwo ze zrozumieniem, co ułatwi mu bezpośrednią komunikację ze specjalistami z zakresu odnawialnych źródeł energii. Będzie umiał projektować i tworzyć projekty techniczne odnośnie energii odnawialnej. W obecnej dobie jest potrzeba pozyskania odpowiedniej wiedzy z zakresu termomodernizacji budynków, którą posiadają studenci tego zakresu. Dlatego też absolwenci będą mogli pracować w podmiotach zajmujących się energetyką odnawialną i wykorzystać praktycznie zdobyte umiejętności oraz wiedzę.



Tablica 1		HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW																Kierunek	FIZYKA TECHNICZNA	FT											
Wersja F12		(obowiązuje od 01.10.2019 r.)																Rodzaj studiów	niestacjonarne stopień pierwszy	N											
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilegz. i zal.	Ilość godzin zajęć:														Semestr 1		Semestr 2		Semestr 3		Semestr 4							
				danego przedmiotu														Kredyt		w semestrze											
r.	e.	q.	Σ	W	S	Ć	L	P	N	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK			
PK																															
O. Przedmioty Ogólne-Nietechniczne																															
1	1	Of.1.Przedmiot humanistyczny;Wybór z oferty - Tablica 4,poz. 70-76	1	20	10	10			2	2	10	10			2																
1a	2	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia	1	4	4				0	0																					
2	3, ja	Język obcy	1	90		90			6	6							30	2		30		2		30		2		30	2		
A. Grupa Przedmiotów Podstawowych																															
3	1.	Matematyka	2	2	80	40	40		10	10	20	20			5	20	20		5												
6	3.	Fizyka	3	2	130	70	60		21	21	30	30			8	20	10		6	20	20		7								
7	4.	Metody Analizy Danych Doświadczalnych	1	20	10	10			2	2	10	10			2																
8	5.	Chemia	1	40	20	10	10		6	6	10	10			3	10	10		3												
9	6.	Podstawy Nauki o Materiałach	1	30	20	10			4	4	20	10			4																
10	7.	Wybrane Zagadnienia z Analizy Matematycznej	1	30	20	10			4	4									20	10		4									
B. Grupa Przedmiotów Kierunkowych																															
11	1.	Podstawy Informatyki	1	20	10	10			3	3	10	10			3																
12	2	*Optyka Geometryczna i Falowa z Elementami Fotometrii	3	60	20	30	10		6	6	10	20			3	10	10	10	3												
13	3	Grafika Inżynierska i Podstawy Projektowania	1	40	20	20			4	4						20	20	4													
14	4.	I Pracownia Fizyczna	2	60		60			10	10							30	5		30		5									
15	5.	**Podstawy Fizyczne Wytwarzania Energii Elektrycznej	1	20	10	10			3	3									10	10		3									
16	6.	Teoria Obwodów Elektrycznych	1	1	30	10	20		5	5												10	20		5						

Tablica 2		HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW																Kierunek	FIZYKA TECHNICZNA	FT											
Wersja F12		(obowiązuje od 01.10.2019 r.)																Rodzaj studiów	niestacjonarne stopień pierwszy	N											
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilegz. i zal.	Ilość godzin zajęć:														Semestr 1		Semestr 2		Semestr 3		Semestr 4							
				danego przedmiotu														Kredyt		w semestrze											
r.	e.	q.	Σ	W	S	Ć	L	P	N	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK			
B. Grupa Przedmiotów Kierunkowych																															
16	7.	Technologia informacyjna	1	20	10	10			4	4																		10	10	4	
17	8.	Algorytmy i Struktury Danych	1	30	10	20			4	4																		10	20	4	
18	9.	*Oko i Widzenie/**Nanomateriały i Nanotechnologie	1	30	20	10			4	4																		20	10	4	
19	10.	*Optyka Instrumentalna/**Fizyczne Podstawy Materialoznawstwa **	1	30	10	20			4	4																		10	20	4	
Razem w studium inżynierskim sem. 1-4			6	24	784	314	10	310	150	102	102	78	72	10	10	30	80	60	70	28	62	80	40	21	60	10	40	30	23		
w tym przedmioty:	ogólne	O	1	24	784	314	10	310	150	102	102	78	72	10	10	30	80	60	70	28	62	80	40	21	60	10	40	30	23		
	podstawowe	A	6	330	180	10	0	140	10	47	47	20	80	10	10	22	50	30	10	14	40	30	11	60	10	40	40	30	21		
	kierunkowe	B	3	15	340	120	10	70	140	0	47	47	20	80	10	6	30	30	60	12	10	40	8	60	10	40	40	30	21		
w tym łączna ilość:	godzin w semestrze															160	210	182	140												
	egzaminów															0 (0r)	0 (0r)	0 (0r)	0 (0r)												
	zaliczeń															6	7	4	5												
	praktyk																														

Legend a) odrębny status przedmiotu przedstawia Tablica 1J,

o -obowiązkowa obecność na zajęciach w celu uzyskania zaliczenia,

e -egzamin, którego formę (pisemny i/lub ustny) określa w wykładający,

q -forma zaliczenia-kolokwium

*) Przedmiot zalecany dla zakresu Optyka Okularowa

**) Przedmiot zalecany dla zakresu Odnawialne Źródła Energii



Tablica 3		HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW																Kierunek		FIZYKA TECHNICZNA		FT																					
Wersja FI2		(obowiązuje od 01.10.2019 r.)																Rodzaj studiów		niestacjonarne stopień pierwszy		N																					
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	legz. i zal.	ilość godzin zajęć:												Semestr 5		Semestr 6		Semestr 7		Semestr 8																					
				danego przedmiotu												Kredyt		w semestrze																									
				r.	e	q	Σ	W	S	Ć	L	P	N	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK											
PK. Przedmioty obowiązkowe																																											
O. Przedmioty Ogólne-Nietechniczne																																											
20	3. ja	Język obcy					30				30			2	2			30			2																						
21	2.	Of.2.Przedmiot humanistyczny:Wybór z oferty - Tablica 3.poz. 70-76	1				30	20	10					3	3			20	10			3																					
22	3.	Ergonomia I Higiena Pracy	1				10	10						1	1							10				1																	
23	4.	Ochrona Własności Intelektualnej					20	10						2	2											10	10					2											
B. Grupa Przedmiotów Kierunkowych																																											
24	11.	Wstęp do Fizyki Ciała Stałego	1	1			30	20		10				6	6			20		10		6																					
25	12.	Engineering thermodynamics	1				10	10						2	2							10				2																	
26	13.	Metody Matematyczne Fizyki	1				40	20		20				5	5							20	20		5																		
27	14.	Fizyka Atomowa	1	1			20	10		10				4	4			10		10		4																					
28	15.	Podstawy Fizyki Technicznej	1				20	10			10			4	4										10		10		4														
29	16.	Podstawy Metrologii Elektrycznej	1				20	10		10				3	3			10		10		3																					
30	17.	*Informacja Obrazowa/ **Materiałoznastwo Energetyczne	1				30	10			20			4	4			10		20		4																					
31	18.	Elementy i Układy Elektroniczne	1				40	20			20			6	6			20		20		6																					
32	19.	Of.3. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3. poz. 90-91	1				20	10			10			5	5							20		20	5																		
33	20.	Of.3. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3. poz. 77-79					30	20	10					5	5							20	10		5																		
34	21.	Of.4. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3. poz. 80-82	1				20	10			10			3	3							10		10	3																		
35	22.	Of.5. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3. poz. 83-84	1				20	10		10				4	4							10		10	4																		
36	23.	Of.7. Przedmiot obieralny; Wybór z oferty - Tablica 3. poz. 87-89	1	1			20	10			10			3	3										10		10		3														
37	24.	Of.10. Przedmiot obieralny; Wybór 2 przedmiotów z oferty - Tablica 3. <i>Fizyka</i> poz. 233-247 lub przedmiot studiowany na innym kierunku	1				30	10	20					3	3										10	10		3															

Tablica 4		HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW														Kierunek	FIZYKA TECHNICZNA	FT														
Wersja		(obowiązuje od 01.10.2019 r.)														Rodzaj studiów	niestacjonarne stopień pierwszy	N														
Lp.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	I. egz. izal.	Ilość godzin zajęć:														Semestr 5		Semestr 6		Semestr 7		Semestr 8								
				danego przedmiotu														w semestrze														
			r.c	Σ	W	S	Ć	L	P	N	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK			
D. Blok Dyplomowy																																
38	25	Seminarium Dyplomowe	1	20	20						3	3																		20	3	
39	26	Praktyka Kierunkowa	1								4	4						4														
40	27	Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego	1	0							18	15																			15	
C. PRZEDMIOTY ZAKRESU ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII																																
41	28	Systemy Helio termiczne- Solary	1	40	20		20				6	6												20*	20			6				
42	29	Systemy Helioenergetyczne- Fotowoltaika	1	40	20					20	5	5													20*				20	5		
43	30	Budowa i infrastruktura Techniczna w Budynkach z OZE	1	40	20	20					5	5												20	20			5				
44	31	Rynek Energetyki Odnawialnej i jej Konkurencyjność	1	40	20	20					5	5																20	20		5	
C. PRZEDMIOTY ZAKRESU >> OPTYKA OKULAROWA																																
45	32	Komputerowo Wspomagane Projektowanie Układów Optycznych	1	30	10				20		5	5												10 ^{fl}		20		5				
46	33	Technologie Okularowe I	1	40	20				20		5	5												20 ^{fl}		20		5				
47	34	Wybrane Zagadnienia Optyki Inżynierskiej	1	30	20	10					4	4															20 ^{fl}	10			4	
48	35	Technologie Okularowe II	1	20					20		3	3																	20	3		
49	36	Wstęp do Pomiarów Refrakcji	1	40	20				20		4	4																20 ^{fl}		20	4	
C. PRZEDMIOTY ZAKRESU >> Nanomateriały i Nanotechnologie																																
50	37	Fizyka Powierzchni	1	40	20		20				4	4												20 ^{fl}	20			4				
51	38	Nanomateriały	1	40	20	20					5	5												20 ^{fl}	20			5				
52	39	Nanokrystaliczne materiały magnetyczne	1	40	20	20					6	6															20 ^{fl}	20		6		
53	40	Nanochemia	1	40	20		20				6	6															20 ^{fl}		20		6	
Razem w studium inżynierskim semestry 5 - 8																																
w tym		ogólne	O	80	40	20	20			20	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
przedmioty:		podstawowe	A	80	40	20	20			20	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
		kierunkowe	B	20	260	80	80	90	20	20	100	100	70	30	40	40	23	80	10	30	30	30	28	70	30	20	20	21	40	40	20	28
		zaliczeń		7																												
		praktyk																														
Razem w studium inżynierskim																																
w tym przedmioty:		ogólne	O	210	340	204	60																									
		podstawowe	A	6	12	8																										
		kierunkowe	B	30	630	150	60	40	10	130	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		zakres	G.D	4	5	30	210	80	40	40	90	220	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda:

*) - Przedmiot zlecany dla zakresu Optyka Okularowa

***) - Przedmiot zalecany dla zakresu Odnawialne Źródła Energii

e - egzamin, którego formę (pisemny i/lub ustny) określa wykładający.

fl - egzamin fakultatywny, należy wybrać i zdać 1 egzamin z 2 przedmiotów



Tablica	3	HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW	Kierunek	FIZYKA TECHNICZNA	FT
Wersja	F11		Rodzaj studiów	niestacjonarne	N
źródłowa	(obowiązuje od 01.10.2019 r.)			stopień pierwszy	I

L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilość godzin zajęć:												Spos. zalicz. przed.	PK	Zalecany w sem.	
			danego przedmiotu						tygodniowo									
			Σ	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć	L	P					
Przedmioty obieralne																		
A. Przedmioty ogólne																		
70	4.	Filozofia	30	20	10						2	1				o,s,q	3	1
71	5.	Socjologia	30	20	10						2	1				o,s,q	3	1
72	6.	Psychologia pracy	30	20		10					2	1				o,q,e	3	1,6
73	7.	Historia Techniki	30	20	10						2	1				o,s,q	3	1
74	8.	Etyka	30	20	10						2	1				o,s,q	3	1,6
75	9.	Sozologia i Ochrona Środowiska	30	20	10						2	1				o,s,q	3	6
76	10.	Ekonomika, Organizacja i Zarządzanie w Przedsiębiorstwie	30	20		10					2	1				o,s,q	3	6
C. Przedmioty kierunkowe																		
Przedmioty oferty Of.3.																		
77	39.	Termodynamika Fenomenologiczna i Fizyka Statystyczna	30	20		10					2	1				o,s,q	6	5
78	102.	*Interferometria i Holografia/**Wprowadzenie do Odnawialnych Źródeł Energii	30	20	10						2	1				o,s,q	6	5
79	40.	Akustyka i Podstawy Analizy Dźwięku	30	20			10				2		1			o,s,q	6	5
Przedmioty oferty Of.4.																		
80	41.	Programowanie Obiektowe	20	10			10			1			1			o,s,q	3	5
81	42.	Języki Programowania	20	10			10			1			1			o,s,q	3	5
82	43.	Sieci Komputerowe	20	10			10			1			1			o,s,q	3	5
Przedmioty oferty Of.5.																		
83	44.	Dozymetria i Detekcja Promieniowania Jądrowego	20	10			10			1			1			o,s,q	4	6
84	45.	**Fizyka i Energetyka Jądrowa	20	10		10				1		1				o,s,q	4	6
Przedmioty oferty Of.7.																		
87	48.	Fizyka i Technologia Wzrostu Kryształów	20	10			10			1			1			o,s,q	3	6
88	104.	*Materiałoznawstwo Optyczne** Polimery Przewodzące	20	10	10					1	1					o,s,q	3	6
89	49.	Defekty Struktury Krystalicznej	20	10		10				1	1					o,s,q	3	6
Przedmioty oferty Of.8.																		
90	50.	Programy Użytkowe - Mathematica	20	10			10			1			1			o,s,q	3	3
91	51.	Programy Użytkowe - MATCAD i MATLAB	20	10			10			1			1			o,s,q	3	3
C. Przedmioty wybieralne - kierunkowe																		
Przedmioty oferty dla studiów stopnia pierwszego i drugiego																		
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilość godzin zajęć:												Spos. zalicz. przed.	PK	Zalecany w sem.	
			danego przedmiotu						tygodniowo									
			Σ	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć	L	P					
Fizyka i Fizyka Techniczna																		
233	64.	Fizyka półprzewodników	20	10	10						1		1			o,s,q	3	7
234	65.	Inżynieria kwantowa	20	10	10						1	1				o,s,q	3	7
235	66.	Magnetyzm i materiały magnetyczne	20	10	10						1	1				o,s,q	3	7
236	67.	Fizyka ciekłych kryształów	20	10	10						1	1				o,s,q	3	7
237	68.	Ferroelastyczność i materiały ferroiczne	20	10	10						1		1			o,q,e	3	7
238	69.	Metody rezonansowe	20	10			10			1			1			o,s,q	3	7
239	70.	Teoria chaosu	20	10	10						1		1			o,s,q	3	7
244	71.	Mechanika techniczna	20	10		10					1	1				o,s,q	3	7
245	72.	Termodynamika techniczna	10	10							1					o,s,q	3	7
246	73.	Podstawy techniki mikrofalowej	20	10	10						1	1				o,s,q	3	7
247	74.	Automatyka i robotyka	20	10			10				1		1			o,s,q	3	7

* - Przedmiot zlecany dla zakresu Optyka Okularowa

** Przedmiot zalecany dla zakresu Odnawialne Źródła Energii



6. Efekty uczenia się dla kierunku Fizyka Techniczna:

Studia pierwszego stopnia niestacjonarne				
Ogólnoakademicki				
Poziom i forma kształcenia:	Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (***)
	Opis kierunkowego efektu uczenia się			
w zakresie wiedzy				
K_W01	Zna w zaawansowanym stopniu teorie i prawa fizyki, w zakresie mechaniki klasycznej i kwantowej, elektryczności, magnetyzmu, termodynamiki, optyki, w tym podstawy fizyczne i fizjologiczne widzenia człowieka, oraz astronomii, na poziomie umożliwiającym rozumienie i ścisły opis zjawisk fizycznych i procesów inżynierskich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W02	Zna w zaawansowanym stopniu matematykę w zakresie niezbędnym do ilościowego opisu i modelowania zjawisk i procesów fizycznych i inżynierskich.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W03	Zna w zaawansowanym stopniu metody matematyczne fizyki, podstawy metod obliczeniowych, niektóre języki programowania oraz podstawy inżynierii programowania.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W04	Zna w zaawansowanym stopniu aktualne osiągnięcia i kierunki rozwoju wiodących dziedzin techniki i fizyki współczesnej, modele teoretyczne oraz inżynierskie metody doświadczalne w tym z zakresu biofizyki, fizyki atomowej, jądrowej, fizyki ciała stałego i energetyki.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W05	Zna w zaawansowanym stopniu budowę układów pomiarowych stosowanych do badań w fizyce, medycynie i przemyśle oraz sposoby analizy danych doświadczalnych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W06	Zna zasady prawne i etyczne w naukach medycznych i przyrodniczych, ochrony własności przemysłowej i intelektualnej, zasady BHP oraz zasady finansowe związane z prowadzeniem indywidualnej działalności gospodarczej oraz zarządzaniem, w tym zarządzaniem jakością.	P6U_W	P6S_WK	P6S_WK
K_W07	Zna w zaawansowanym stopniu zasady tworzenia rysunku technicznego oraz podstawowe oprogramowanie do wykonywania rysunków.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W08	Posiada zaawansowaną wiedzę chemiczną, fizykochemiczną i biofizyczną. Rozumie właściwości okresowe pierwiastków, istotę struktury i zachowania związków chemicznych, właściwości wybranych cząsteczek i związków oraz reakcji chemicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K_W09	Zna w zaawansowanym stopniu własności fizykochemiczne materiałów inżynierskich oraz metody ich kształtowania w procesach technologicznych.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K_W10	Zna w zaawansowanym stopniu teoretyczne podstawy budowy, zasady działania aparatury i urządzeń naukowych oraz diagnostycznych, a także procedury prowadzenia badań związanych ze studiowanym zakresem.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
w zakresie umiejętności				
K_U01	Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska fizyczne, inżynierskie i biofizyczne oraz zastosować matematykę wyższą do ilościowego rozwiązywania zagadnień i modelowania zjawisk i procesów przemysłowych i fizycznych.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U02	Potrafi zaplanować i wykonać eksperyment, oszacować błąd pomiarowy, wykonać opracowanie wykonanego eksperymentu, graficznie przedstawić wyniki pomiarów oraz zinterpretować otrzymane wyniki.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U03	Analizuje problemy, procesy i zjawiska fizyczne i inżynierskie z wykorzystaniem standardowych metod i narzędzi oraz potrafi w spójny i przejrzysty sposób opracować i zaprezentować wyniki przeprowadzonych analiz właściwych dla studiowanego kierunku i zakresu.	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	P6S_UW P6S_UK
K_U04	Potrafi wykorzystać istniejące pakiety oprogramowania do numerycznego rozwiązywania niektórych problemów inżynierskich fizyki technicznej oraz wybranego zakresu.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U05	Potrafi uczyć się samodzielnie i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P6U_U	P6S_UU	

K_U06	Potrąfi wyszukiwać i gromadzić dane z literatury naukowej, przetwarzać je, przekazywać i prezentować w języku polskim i angielskim, uczestniczyć w debacie i komunikować się stosując specjalistyczną terminologię.	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW
K_U07	Potrąfi obsługiwać wybrany specjalistyczny sprzęt i aparaturę badawczą z zachowaniem zasad BHP.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U08	Jest w stanie samodzielnie przygotować obszerne opracowanie naukowe lub techniczne (ustne i pisemne) w oparciu o literaturę naukową lub bazę patentową poprzedzając to dokonaniem oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.	P6U_U	P6S_UK P6S_UW	P6S_UW
K_U09	Potrąfi zaprojektować i wykonać typowe dla zakresu urządzenie, system lub proces, dokonać drobnych napraw aparatury używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW P6S_UO
K_U10	Umie wykorzystać grafikę komputerową do tworzenia dokumentacji technicznej i/lub medycznej. Potrąfi czytać dokumentację techniczną.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW P6S_UO
K_U11	Potrąfi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich z zakresu fizyki technicznej.	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K_U12	Potrąfi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P6U_U	P6S_UK	
K_U13	Potrąfi planować i organizować pracę oraz pracować zarówno w zespole jak i indywidualnie.	P6U_U	P6S_UO	P6S_UO
K_U14	Rozumie potrzebę rozwoju osobistego i wykazuje gotowość stałego samokształcenia.	P6U_U	P6S_UU	

w zakresie kompetencji społecznych			
K_K01	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i rozumie jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P6S_KK	P6S_KK
K_K02	Rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.	P6S_KO	P6S_KR
K_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P6S_KO	
K_K04	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, przestrzega zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych oraz dba o dorobek i tradycje zawodu.	P6S_KR	P6S_KK
K_K05	Rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.	P6S_KO	P6S_KK P6S_KR

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 6, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).



7. Wymogi związane z ukończeniem studiów:

- Łączna liczba punktów **ECTS**, konieczna do ukończenia studiów - **210 ECTS**.
- Obrona pracy dyplomowej - **Tak**

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Fizyka Techniczna**

Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**

Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **stacjonarne**

Tytuł zawodowy: **magister**



Spis treści

1.	Ogólna charakterystyka kierunku studiów.....	3
2.	Opis sylwetki absolwenta	4
3.	Parametryczna charakterystyka kierunku studiów.....	4
4.	Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:.....	5
5.	Harmonogram realizacji programu studiów:	5
6.	Efekty uczenia się dla kierunku Fizyka Techniczna:.....	9
7.	Wymogi związane z ukończeniem studiów:.....	14



1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
1) Nazwa kierunku studiów:	Fizyka Techniczna		
2) Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia		
3) Profil kształcenia:	ogólnoakademicki		
4) Forma studiów:	stacjonarne		
5) Liczba semestrów:	3		
6) Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia:	90		
7) Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	949		
8) Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister		
Koordinator kierunku: Dr Joanna Gondro			
9) Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria materiałowa	51
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	nauk ścisłych i przyrodniczych	nauki fizyczne	39
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	nauk medycznych i nauk o zdrowiu	nauki medyczne	10

2. Opis sylwetki absolwenta

Absolwent kierunku Fizyka Techniczna posiada poszerzoną, usystematyzowaną i pogłębioną wiedzę z dziedziny nauk fizycznych i technicznych oraz posiada wiedzę specjalistyczną w wybranym zakresie. Absolwent posiada umiejętność pozyskiwania wiedzy z literatury naukowej i specjalistycznej. Potrafi organizować pracę i kierować pracą zespołu. Absolwent ma wiedzę i umiejętności umożliwiające podjęcie pracy w jednostkach badawczych, w przemyśle. W zreformowanym szkolnictwie podstawowym i średnim absolwent kierunku (po ukończeniu specjalistycznych kursów pedagogicznych) ma odpowiednie kwalifikacje do pracy w charakterze nauczyciela przedmiotów bloku programowego matematyka, fizyka, informatyka. Absolwent posiada nawyki ustawicznego uczenia się i własnego rozwoju zawodowego oraz jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i do kontynuacji edukacji na studiach trzeciego stopnia (doktoranckich). Absolwent swobodnie posługuje się językiem obcym co najmniej na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy – **949**.
- 2) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego - **11 ECTS**.
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS.

Nie dotyczy

- 4) W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej.

Inżynieria materiałowa 51%

Nauki Fizyczne 39%

Nauki Medyczne 10%

- 5) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **70 ECTS**.
- 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne - **16 ECTS**.
- 7) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta - **38 ECTS**.
- 8) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS - w przypadku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia.

Nie dotyczy

- 9) w przypadku:
 - a. - studiów o profilu praktycznym – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne;



Nie dotyczy

- b. - studiów o profilu ogólnoakademickim – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – **40 ECTS**.

4. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

Nie dotyczy

5. Harmonogram realizacji programu studiów:

Program studiów na drugim stopniu został podzielony na podstawowe moduły zgodne z harmonogramem realizacji programu studiów:

Moduł kształcenia w zakresie

Studenci mogą wybrać jeden z dwóch zakresów:

Optometria

Zakres optometria jest kontynuacją studiów z zakresu Fizyki technicznej o zakresie optyka okularowa. W ramach zajęć na kierunku fizyka techniczna i zakresu optometria studenci zdobywają praktyczną wiedzę między innymi z diagnostyki wad refrakcji oraz procesów widzenia obuocznego, korekcji wad refrakcji za pomocą okularów, soczewek kontaktowych i innych pomocy wzrokowych. Ponadto studenci zdobywają wiedzę z podstaw fizjologii i patologii układu wzrokowego, psychologii procesu widzenia, kontaktologii, a także elementów farmakologii. Kształcenie obejmuje również materiały stosowane do wytwarzania soczewek okularowych, kontaktowych, opraw okularowych i sposoby ich łączenia. Absolwenci są przygotowani do samodzielnego prowadzenia salonu optycznego z możliwością samodzielnej diagnostyki wad wzroku.

Nanomateriały i nanotechnologie

Zakres nanomateriały i nanotechnologie kształci z najnowszej dziedziny nauki jaką są materiały, w których własności można modelować na odległościach porównywalnych z odległościami, które dzielą atomy i molekuly tworzące materię. Własności tych materiałów nie mogą się zmieniać w sposób ciągły; nanomateriały bowiem opierają się na zasadach kwantowych, co w największym skrócie oznacza, że własności materiałów zmieniają się skokowo, porcjami czyli kwantowo. „Świat nanostruktur” w przyszłości będzie niezwykle i wszechobecny, szczególnie w miniaturowych układach elektronicznych, źródłach silnych pól magnetycznych oraz w przemyśle włókien o niespotykanej dziś wytrzymałości. Dlatego ukończenie tego zakresu zapewni pracę, dobre uposażenie finansowe i satysfakcję. Absolwent będzie się płynnie poruszał w obszarze dotyczącym najnowszych materiałów. Jego wiedza będzie wzbogacona o umiejętność projektowania nanomateriałów oraz będzie on posiadał wiedzę praktyczną. Każdy student zostanie zapoznany z najnowocześniejszymi metodami

wytwarzania nanomateriałów i sam w ramach zajęć laboratoryjnych będzie mógł wykonać nanomateriały metaliczne. Student będzie umiał wyszukać i wykorzystać wiedzę z najnowszej literatury tematu. Będzie czuł potrzebę samokształcenia. Zdobyta wiedza umożliwi mu podjęcie pracy w silnych dobrze rozwijających się firmach. Obecnie nanotechnologia to światowy trend prowadzący ludzkość do coraz to większego rozwoju technologicznego oraz medycznego.






Tablica 4		HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW																Kierunek		FIZYKA TECHNICZNA												F
Wersja F11		(obowiązuje od 01.10.2019 r.)																Rodzaj studiów		stacjonarne stopień drugi												D
źródłowa																																S
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	II egz. i zal. r.e.q	Ilość godzin zajęć:												Semestr 1				Semestr 2				Semestr 3								
				danego przedmiotu												Kredyt				tygodniowo				tygodniowo								
				Σ	W	S	Ć	L	P	N	Z	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK	W	S	Ć	L	P	PK			
PK. Przedmioty obowiązkowe																																
A. Przedmioty Podstawowe																																
200	6.	Szkolenie doty czące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		4	4						0	0	4			0																
201	7.	Physics Laboratory II	2	90				90	11	11							3	5			3	6										
B. Przedmioty Kierunkowe																																
202	54.	*Termodynamika Oka/#Elementy Szczególnej Teorii Względności	1	15	15						2	2									1			2								
203	55.	*Biomechanika Oka/#Wybrane Zagadnienia z Mechaniki Kwantowej	1	15	15						1	1											1					1				
204	56.	*Optyka - wybrane zagadnienia /#Fizyka Informatyki Kwantowej	1	60	30		30				5	5									2	2		5								
205	57.	*Materiałoznawstwo Optyczne/#Materiałoznawstwo		15	15						1	1									1			1								
206	58.	*Materiały Polimerowe w Oftalmologii/#Materiały Polimerowe		30	15	15					3	3				1	1				2											
207	59.	Fizyka Fazy Skondensowanej-zagadnienia wybrane	1	2	45	15	15	15			3	4									1 ^e	1	1		3							
208	60.	*Metody Numeryczne w Optometrii/#Metody Numeryczne	1	30	15			15			2	2					1		1	2												
209	61.	Seminarium Dyplomowe	1	30			30				1	1												2			1					
210	62.	Psychologia Pracy		30	15	15					3	3					1	1			3											
211	63.	Przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego		0							20	20																20				
B. Zakres OPTOMETRIA																																
212	64.	Anatomia i Fizjologia Wzroku	1	1	15	15					2	2					1 ^e			2												
213	65.	Patologia Układu Widzenia	1	30	30						2	2					2			2												
214	66.	Optometria I	1	1	45	15		30			4	4					1 ^e		2	4												
215	67.	Pomiary Refrakcji	1	2	75	30		15	30		5	5								2 ^e	1	2		5								
216	68.	Optometria II	1	1	45	15		30			4	4								1 ^e		2		4								
217	69.	Widzenie Obuoczne	1	1	45	15		30			3	3											1 ^e		2		3					
218	70.	Neurofizjologia Wzroku	1	1	45	15					1	1								1			1									
219	71.	Słabowidzenie i Rehabilitacja Układu Wzrokowego	1	1	15	15					1	1											1				1					
220	72.	Przedmioty specjalnościowe; wybór z oferty poz. 257 - 264	1	1	180	105		15	60		11	11					2		2	4	1		1	3	4	1	1	4				
C. Kursy wybieralne																																
221	73.	Wybrane zagadnienia z matematyki-oferta;poz. 230-232,wybór 1 kursu	1	45	15		30				2	2					1	2		2												
222	74.	Wybrane zagadnienia z fizyki-oferta;poz. 233-247,wybór 1 kursu	1	45	15		30				3	3					1	2		2												
D. Zakres Nanomateriały i Nanotechnologie																																
223	75.	Fizyka cienkich warstw i nanostruktur		30	15	15					2	2					1	1		2												
224	76.	Materiały półprzewodnikowe i inżynieria pasmowa		60	30		30				3	3					2 ^e		2	3												
225	77.	Metody badania nanomateriałów		45	30		15				3	3					2		1	3												
226	78.	Technologia i materiały ultrawysokiej próżni		45	30		15				5	5								2 ^e		1		5								
227	79.	Materiały molekularne, ciekłe kryształy i polimery		45	30	15					4	4								2	1			4								
228	80.	Fotonika i inżynieria stanów kwantowych		45	30	15					2	2												2	1			2				
229	81.	Materiały amorficzne		45	30	15					3	3												2	1			3				
230	82.	Przedmioty specjalnościowe; wybór z oferty poz. 265 - 268		180	105		15	60			11	11					2		2	4	1		1	3	4	1	1	4				
Razem w studium podstawowym			9	21	949	424	75	135	285	90	90	0					11	2	4	8	8	30	10	1	4	8	30	7	2	1	3	30
			w tym	godzin tygodniowo																							0	25	23	13		
			łącznie	egzaminów																							0 (0r)	2 (0r,2e)	3 (0r,3e)	2 (0r,2e)		
			ilość:	zaliczeń																							0	8	9	6		
				praktyk																												

Legenda:

- e -egzamin, którego formę (pisemny i/lub ustny) określa wykładający.
- *Przedmiot zlecany tylko dla zakresu Optometria
- #Przedmiot zlecany tylko dla zakresu Nanomateriały i Nanotechnologie

C. Przedmioty wybieralne - kierunkowe <i>Przedmioty oferty dla studiów stopnia drugiego</i>																
	Tablica	5	HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW						Kierunek	Fizyka Techniczna				F		
	Wersja	F11							Rodzaj studiów	stacjonarne stopnia drugiego				D		
	źródłowa	(obowiązuje od 01.10.2019 r.)									S					
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilość godzin zajęć:											Spos. zalicz. przed.	PK	Zalecany w sem.
			danego przedmiotu						tygodniowo							
			Σ	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć	L	P			
D1F. Przedmioty obieralne																
A. Matematyka																
230	61.	Równania różniczkowe cząstkowe	45	15		15	15		1		1	1		o,s,q	2	1,2,3
231	62.	Rachunek Prawdopodobieństwa i Statystyka Matematyczna	45	30		15			2		1			o,s,q	2	1,2,3
232	63.	Pakiety statystyczne	45	15			30		1			2		o,s,q	2	1,2,3
B. Fizyka i Fizyka Techniczna																
233	64.	Fizyka półprzewodników	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
234	65.	Inżynieria kwantowa	45	15	30				1	2				o,s,q	3	1,2,3
235	66.	Magnetyzm i materiały magnetyczne	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
236	67.	Fizyka ciekłych kryształów	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
237	68.	Ferroelastyczność i materiały ferroiczne	45	30	15				2	1				o,q,e	3	1,2,3
238	69.	Metody rezonansowe	45	30			15		2			1		o,s,q	3	1,2,3
239	70.	Teoria chaosu	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
244	71.	Mechanika techniczna	30	15		15			1		1			o,s,q	3	1,2,3
245	72.	Termodynamika techniczna	30	30					2					o,s,q	3	1,2,3
246	73.	Podstawy techniki mikrofalowej	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
247	74.	Automatyka i robotyka	30	15			15		1			1		o,s,q	3	1,2,3
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilość godzin zajęć:											Spos. zalicz. przed.	PK	Zalecany w sem.
			danego przedmiotu						tygodniowo							
			Σ	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć	L	P			
E. Zakres Optometria																
257	84.	Technologie Optyczne i Okularowe III	45	15			30		1			2		o,s,q	3	1,2,3
258	85.	Pomiary i Aparatura Okulistyczna	30	15			15		1			1		o,s,q	3	1,2,3
259	86.	Kolorymetria i Widzenie Barw	30	15			15		1			1		o,s,q	2	1,2,3
260	87.	Podstawy Okulistyki	15	15					1					o,s,q	1	1,2,3
261	88.	Okulistyka Kliniczna	30	15			15		1			1		o,q,e	1	1,2,3
262	89.	Farmakologia	15	15					1					o,s,q	1	1,2,3
263	90.	Soczewki Kontaktowe	30	15		15			1		1			o,s,q	2	1,2,3
264	91.	Etyka Zawodowa	15	15					1					o,s,q	2	1,2,3
D. Zakres Nanomateriały i Nanotechnologie																
265	92.	Podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
266	93.	Struktury atomowe i molekularne	45	30	15				2	1					3	1,2,3
267	94.	Metody badania nanomateriałów	45	30			15		2			1			3	1,2,3
268	95.	Materiały molekularne, ciekłe kryształy i polimery	45	30	15				2	1					3	1,2,3



6. Efekty uczenia się dla kierunku Fizyka Techniczna:

Studia drugiego stopnia, stacjonarne/ niestacjonarne				
Poziom i forma kształcenia:	ogólnoakademicki			
Profil kształcenia:				
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się			
Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7***)			
Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7***)	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)			
Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7***)			
<p>w zakresie wiedzy</p> <p>K_W01</p>	<p>Potrąfi w pogłębionym stopniu samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody, a także znaczenie tych teorii dla postępu nauk technicznych, ścisłych i medycznych, poznania świata i rozwoju ludzkości w szczególności w zakresie materiałoznawstwa / fizyki ciała stałego materiałów amorficznych i nanokrystalicznych oraz optyki geometrycznej, falowej, instrumentalnej i patofizjologicznej w zależności od kształconego zakresu.</p>	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG

K_W02	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu aktualne kierunki rozwoju fizyki technicznej i najnowsze odkrycia w zakresie optyki stosowane do pomiarów parametrów fizyko-chemicznych i funkcjonalnych materiałów amorficznych i nanokrystalicznych, jakości odwzorowania układów inżynierskich i biologicznych w szczególności oka ludzkiego i urządzeń służących do jego diagnostyki.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
K_W03	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu najnowsze teorie w zakresie psychofizycznej natury procesu widzenia, fizjologii widzenia, przetwarzania informacji wzrokowej oraz warunków funkcjonowania w środowisku wzrokowym i potrafi przenieść tę wiedzę na nauki techniczne i ścisłe.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG P7S_WK
K_W04	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu najnowsze teorie w zakresie patologii i zaburzeń procesu widzenia; zna metodykę pomiaru stosowaną w ich metrologii, urządzenia diagnostyczne, rehabilitacyjne i zasady ich funkcjonowania, materiały stosowane do protezowania narządu wzroku (rodzaje i konstrukcje) oraz charakter ich stosowania.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
K_W05	Zna w zaawansowanym stopniu budowę układów pomiarowych stosowanych do badań w fizyce, medycynie i przemyśle oraz sposoby analizy danych doświadczalnych.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG P7S_WK
K_W06	Zna zasady prawne i etyczne związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową w naukach technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P7S_UW	P7S_WK	P7S_WK

K_W07	Zna w pogłębionym stopniu wpływ wybranych czynników fizycznych, chemicznych i materiałów molekularnych na materię i organizm ludzki.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	Zna w pogłębionym stopniu własności fizykochemiczne materiałów inżynierskich oraz metody ich kształtowania w procesach technologicznych.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	Zna w pogłębionym stopniu teoretyczne podstawy budowy, zasady działania aparatury i urządzeń naukowych oraz diagnostycznych a także procedury prowadzenia badań związanych ze studiowanym zakresem.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG P7S_WK
K_W10	Zna w pogłębionym stopniu najnowsze narzędzia informatyczne i metody numeryczne oraz statystyczne stosowane w projektowaniu i analizie procesów technicznych, fizycznych i przyrodniczych charakterystycznych dla kształconego zakresu.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
w zakresie umiejętności				
K_U01	Potrąfi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska fizyczne, inżynierskie i biofizyczne oraz zastosować matematykę wyższą do ilościowego rozwiązywania zagadnień i modelowania zjawisk i procesów przemysłowych i fizycznych (w tym biofizycznych związanych z procesem widzenia).	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	Potrąfi zaplanować i wykonać eksperyment, oszacować błąd pomiarowy, wykonać opracowanie wykonanego eksperymentu, graficznie przedstawić wyniki pomiarów oraz zinterpretować otrzymane wyniki.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW

K_U03	Analizuje problemy, procesy i zjawiska fizyczne, inżynierskie i biofizyczne z wykorzystaniem standardowych metod i narzędzi, potrafi zinterpretować oraz w spójny i przejrzysty sposób opracować i zaprezentować wyniki przeprowadzonych analiz właściwych dla studiowanego kierunku i zakresu.	P7S_UU	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW P7S_UK
K_U04	Potrafi wykorzystać istniejące pakiety oprogramowania do numerycznego rozwiązywania niektórych problemów analitycznych właściwych dla studiowanego kierunku i zakresu.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U05	Potrafi uczyć się samodzielnie i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P7S_UU	P7S_UU	
K_U06	Potrafi wyszukiwać i gromadzić dane z literatury naukowej, przetwarzać je, przekazywać i prezentować w języku polskim i angielskim, uczestniczyć w debacie i komunikować się stosując specjalistyczną terminologię.	P7S_UU	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW
K_U07	Potrafi obsługiwać wybrany specjalistyczny sprzęt i aparaturę badawczą charakterystyczną dla kształconego kierunku i zakresu z zachowaniem zasad BHP.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	Jest w stanie samodzielnie przygotować obszerne opracowanie naukowe, techniczne lub diagnozę (ustne i pisemne) w oparciu o literaturę naukową lub dostępne systemy bazodanowe poprzedzając to dokonaniem oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.	P7S_UU	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW
K_U09	Potrafi zaprojektować i wykonać typowe dla zakresu urządzenie, metodologię pomiaru, system lub proces, dokonać drobnych napraw aparatury używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW

K_U10	Umie wykorzystywać grafikę komputerową do tworzenia dokumentacji technicznej i/lub medycznej. Potrafi czytać dokumentację techniczną.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań z zakresu fizyki technicznej charakterystycznych dla kształconego zakresu.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U12	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UU	P7S_UK	
K_U13	Potrafi planować i organizować pracę oraz pracować zarówno w zespole jak i indywidualnie.	P7S_UU	P7S_UO	P7S_UK
K_U14	Rozumie potrzebę rozwoju osobistego i wykazuje gotowość stałego samokształcenia.	P7S_UU	P7S_UU	
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i rozumie jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.		P7S_KK	
K_K02	Rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.		P7S_KO	P7S_KR
K_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.		P7S_KO	
K_K04	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, przestrzega zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych oraz dba o dorobek i tradycje zawodu.		P7S_KR	P7S_KR
K_K05	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i potrafi zasięgnąć opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.		P7S_KK	P7S_KK

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

7. Wymogi związane z ukończeniem studiów:

- Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów - 90 ECTS
- Obrona pracy dyplomowej - Tak

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski

POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA

PROGRAM STUDIÓW **nazwa kierunku: Fizyka Techniczna**

Cykl kształcenia rozpoczynający się
od roku akademickiego 2019/2020

Poziom kształcenia: **studia drugiego stopnia**

Profil kształcenia: **ogólnoakademicki**

Forma studiów: **niestacjonarne**

Tytuł zawodowy: **magister**



Spis treści

1.	Ogólna charakterystyka kierunku studiów.....	3
2.	Opis sylwetki absolwenta	4
3.	Parametryczna charakterystyka kierunku studiów.....	4
4.	Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:.....	5
5.	Harmonogram realizacji programu studiów:	5
6.	Efekty uczenia się dla kierunku Fizyka Techniczna:.....	9
7.	Wymogi związane z ukończeniem studiów:.....	14



1. Ogólna charakterystyka kierunku studiów

Podstawowe informacje o kierunku			
1) Nazwa kierunku studiów:	Fizyka Techniczna		
2) Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia		
3) Profil kształcenia:	ogólnoakademicki		
4) Forma studiów:	niestacjonarne		
5) Liczba semestrów:	4		
6) Łączna liczba punktów ECTS, konieczna dla uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia:	90		
7) Łączna liczba godzin zajęć konieczna do ukończenia studiów:	644		
8) Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta:	magister		
Koordynator kierunku: Dr Joanna Gondro			
9) Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty uczenia się			
	Dziedzina	Dyscyplina	Udział %
Dyscyplina wiodąca (przypisano ponad 50% efektów uczenia się):	nauk inżynieryjno-technicznych	inżynieria materiałowa	51
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	nauk ścisłych i przyrodniczych	nauki fizyczne	39
Dodatkowa dyscyplina naukowa do której odnoszą się efekty uczenia się:	nauk medycznych i nauk o zdrowiu	nauki medyczne	10



2. Opis sylwetki absolwenta

Absolwent kierunku Fizyka Techniczna posiada poszerzoną, usystematyzowaną i pogłębioną wiedzę z dziedziny nauk fizycznych i technicznych oraz posiada wiedzę specjalistyczną w wybranym zakresie. Absolwent posiada umiejętność pozyskiwania wiedzy z literatury naukowej i specjalistycznej. Potrafi organizować pracę i kierować pracą zespołu. Absolwent ma wiedzę i umiejętności umożliwiające podjęcie pracy w jednostkach badawczych, w przemyśle. W zreformowanym szkolnictwie podstawowym i średnim absolwent kierunku (po ukończeniu specjalistycznych kursów pedagogicznych) ma odpowiednie kwalifikacje do pracy w charakterze nauczyciela przedmiotów bloku programowego matematyka, fizyka, informatyka. Absolwent posiada nawyki ustawicznego uczenia się i własnego rozwoju zawodowego oraz jest przygotowany do podejmowania wyzwań badawczych i do kontynuacji edukacji na studiach trzeciego stopnia (doktoranckich). Absolwent swobodnie posługuje się językiem obcym co najmniej na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz posiada umiejętności posługiwania się językiem specjalistycznym z zakresu kierunku studiów.

3. Parametryczna charakterystyka kierunku studiów

- 1) Liczba godzin zajęć prowadzoną na kierunku studiów przez nauczycieli zatrudnionych w Uczelni jako podstawowym miejscu pracy – **644**.
- 2) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z języka obcego - **5 ECTS**.
- 3) Wymiar praktyk studenckich oraz liczba punktów ECTS.

Nie dotyczy

- 4) W przypadku kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – określenie dla każdej dyscypliny procentowego udziału liczby punktów ECTS w liczbie punktów ECTS ogółem koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia, oraz wskazanie dyscypliny wiodącej.

Inżynieria materiałowa 51%

Nauki Fizyczne 39%

Nauki Medyczne 10%

- 5) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **70 ECTS**.
 - 6) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniejszą niż 5 punktów ECTS), w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne - **10 ECTS**.
 - 7) Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta - **33 ECTS**.
 - 8) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego, którym nie przypisuje się ani efektów uczenia się, ani punktów ECTS - w przypadku studiów stacjonarnych pierwszego stopnia.
- ### **Nie dotyczy**
- 9) w przypadku:
 - a. - studiów o profilu praktycznym – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne;



Nie dotyczy

- b. - studiów o profilu ogólnoakademickim – liczbę punktów ECTS przypisaną do zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów oraz liczbę punktów ECTS przypisanych do zajęć przygotowujących studentów do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności – **40 ECTS**.

4. Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:

Nie dotyczy

5. Harmonogram realizacji programu studiów:

Program studiów na drugim stopniu został podzielony na podstawowe moduły zgodne z harmonogramem realizacji programu studiów.

Moduł kształcenia w zakresie

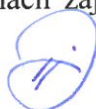
Studenci mogą wybrać jeden z dwóch zakresów:

Optometria

Zakres optometria jest kontynuacją studiów z zakresu Fizyki technicznej o zakresie optyka okularowa. W ramach zajęć na kierunku fizyka techniczna i zakresu optometria studenci zdobywają praktyczną wiedzę między innymi z diagnostyki wad refrakcji oraz procesów widzenia obuocznego, korekcji wad refrakcji za pomocą okularów, soczewek kontaktowych i innych pomocy wzrokowych. Ponadto studenci zdobywają wiedzę z podstaw fizjologii i patologii układu wzrokowego, psychologii procesu widzenia, kontaktologii, a także elementów farmakologii. Kształcenie obejmuje również materiały stosowane do wytwarzania soczewek okularowych, kontaktowych, opraw okularowych i sposoby ich łączenia. Absolwenci są przygotowani do samodzielnego prowadzenia salonu optycznego z możliwością samodzielnej diagnostyki wad wzroku.

Nanomateriały i nanotechnologie

Zakres nanomateriały i nanotechnologie kształci z najnowszej dziedziny nauki jaką są materiały, w których własności można modelować na odległościach porównywalnych z odległościami, które dzielą atomy i molekuly tworzące materię. Własności tych materiałów nie mogą się zmieniać w sposób ciągły; nanomateriały bowiem opierają się na zasadach kwantowych, co w największym skrócie oznacza, że własności materiałów zmieniają się skokowo, porcjami czyli kwantowo. „Świat nanostruktur” w przyszłości będzie niezwykle i wszechobecny, szczególnie w miniaturowych układach elektronicznych, źródłach silnych pól magnetycznych oraz w przemyśle włókien o niespotykanej dziś wytrzymałości. Dlatego ukończenie tego zakresu zapewni pracę, dobre uposażenie finansowe i satysfakcję. Absolwent będzie się płynnie poruszał w obszarze dotyczącym najnowszych materiałów. Jego wiedza będzie wzbogacona o umiejętność projektowania nanomateriałów oraz będzie on posiadał wiedzę praktyczną. Każdy student zostanie zapoznany z najnowocześniejszymi metodami wytwarzania nanomateriałów i sam w ramach zajęć laboratoryjnych będzie mógł wykonać



nanomateriały metaliczne. Student będzie umiał wyszukać i wykorzystać wiedzę z najnowszej literatury tematu. Będzie czuł potrzebę samokształcenia. Zdobyta wiedza umożliwi mu podjęcie pracy w silnych dobrze rozwijających się firmach. Obecnie nanotechnologia to światowy trend prowadzący ludzkość do coraz to większego rozwoju technologicznego oraz medycznego.




Tablica 4		HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW																Kierunek FIZYKA TECHNICZNA	F									
Wersja FI		(obowiązuje od 01.10.2019 r.)																Rodzaj studiów	D									
źródła																		niestacjonarne stopień drugi	S									
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	I egz. z zaliczeniem	Ilość godzin zajęć danego przedmiotu																								
				Semestr 1								Semestr 2				Semestr 3				Semestr 4								
				Σ	W	S	Ć	L	P	Z	W	S	Ć	L	P	Z	W	S	Ć	L	P	Z						
Przedmioty obowiązkowe																												
A. Przedmioty Podstawowe																												
200	6.	Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia		4	4					0																		
201	7.	Physics Laboratory II	2	50			50	5			2	3			3	2												
201a	7a	Fizyka Ogólna		40	20	10	10	3	2	1	1	3																
B. Przedmioty Kierunkowe																												
202	54.	*Termodynamika Oka/#Elementy Szczegółnej Teorii Względności	1	10	10			1							1			1										
203	55.	*Biomechanika Oka/#Wybrane Zagadnienia z Mechaniki Kwantowej	1	10	10			2										1		1								
204	56.	*Metody Numeryczne w Optometrii/#Metody Numeryczne	1	40	20		20	2										2	2	2								
Fizyka Fazy Skondensowanej (przedmioty poz.: Lp. 205, 206, 207, 208)																												
205	57.	Fizyka Fazy Skondensowanej-zagadnienia wybrane	1	2	40	20	10	10	4				2	1	1	4												
206	58.	*Materiały o Specjalnych Własnościach Optycznych/#Materiałoznawstwo	1	1	30	20	10		4						2	1		4										
207	59.	*Materiały Polimerowe w Oftalmologii/#Materiały Polimerowe	1	1	30	20	10		3			2	1		3													
208	60.	*Cienkie Warstwy i Powłoki w Optyce i Optometrii/#Cienkie Warstwy i Powłoki	1	1	20	10	10		3			1	1		3													
209	61.	Seminarium Dyplomowe	1	1	20		20		1										2	1								
O. Kursy dla zakresu OPTOMETRIA																												
210	1.	Optyka - wybrane zagadnienia	1	2	50	10	20	20	6	1	2	2	6															
211	2.	Anatomia i Fizjologia Wzroku	1	1	20	20			2	2			2															
212	3.	Oko i Widzenie	1	1	10	10			1	1			1															
213	4.	Optometria I	1	1	20	10		10	3				1		1	3												
214	5.	Podstawy Refrakcji	1	1	20	10		10	3	1			1	3														
215	6.	Podstawy Okulistyki	1	1	20	20			2				2			2												
216	6.	Pomiary i Aparatura Okulistyczna	1	1	20	10		10	3	1			1	3														
217	7.	Materiałoznawstwo optyczne	1	1	10	10			1						1			1										
218	8.	Pomiary Refrakcji			30	10		20	4						1		2	4										
219	9.	Kolorymetria i Widzenie Barw	1	1	10	10			1						1			1										
220	10.	Optometria II	1	2	50	20		10	5						2	1	2	5										
221	11.	Farmakologia	1	1	10	10			1									1		1								
222	12.	Widzenie Obuoczne	1	1	30	10		20	3									1		3								
223	13.	Soczewki Kontaktowe	1	1	10	10			1						1			1										
224	14.	Etyka Zawodu Optometrysty	1	1	10	10			2									1		2								
225	15.	Słabowidzenie i Rehabilitacja Układu Wzrokowego			10	10			1									1		1								
226	16.	Psychologia Pracy			20	10	10		3						1	1		3										
227	17.	Przygotowanie pracy magisterskiej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego			0				20											20								
C. Kursy dla zakresu Nanomateriały i Nanotechnologie																												
228	18.	Fizyka cienkich warstw i nanostruktur			20	10	10		2	1	1		2															
229	19.	Materiały półprzewodnikowe i inżynieria pasmowa			40	20		20	3	2		2	3															
230	20.	Metody badania nanomateriałów			30	20		10	3				2		1	3												
231	21.	Technologie i materiały ultrawysokiej próżni			30	20		10	5						2		1	5										
232	22.	Materiały molekularne, ciekłe kryształy i polimery			30	20	10		4						2	1		4										
233	23.	Fotonika i inżynieria stanów kwantowych			30	20	10		2									2	1	2								
234	24.	Materiały amorficzne			30	20	10		3									2	1	3								
235	25.	Przedmioty specjalnościowe: wybór z oferty poz. 265 - 268	4	120	70		10	40	12			2		2	4	1		1	3	4	1	1	5					
Razem na drugim stopniu studiów			Σ	31	644	534	90	70	280	90	8	3	7	21	8	1	2	5	17	10	2	1	4	20	7	2	5	31
			w	godzin tygodniowo																18	16	17	12					
			tyl	egzaminów																3 (0r,3e)	2 (0r,2e)	2 (0r,2e)	1 (0r,1e)					
			łąc	zalicheń																8	7	8	7					
			ilość	praktyk																								

Legenda:

- e - egzamin, którego formę (pisemny i/lub ustny) określa wykładający.
- *Przedmiot zleczany tylko dla zakresu Optometria
- #Przedmiot zleczany tylko dla zakresu Nanomateriały i Nanotechnologie



C.		Przedmioty wybieralne - kierunkowe														
		<i>Przedmioty oferty dla studiów stopnia drugiego</i>														
	Tablica	5	HARMONOGRAM REALIZACJI PROGRAMU STUDIÓW										Kierunek	Fizyka Techniczna	F	
	Wersja	FI I											Rodzaj studiów	niestacjonarne stopień drugi	D	
	źródłowa		(obowiązuje od 01.10.2019 r.)												S	
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilość godzin zajęć:										Spos. zalicz. przed.	PK	Zalecany w sem.	
			danego przedmiotu					tygodniowo								
			Σ	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć	L	P			
DIF. Blok fakultatywny studium dyplomowego - przedmioty obieralne																
A. Matematyka																
230	61.	Równania różniczkowe cząstkowe	45	15		15	15		1	1	1			o,s,q	3	1,2,3
231	62.	Rachunek Prawdopodobieństwa i Statystyka Matematyczna	45	30		15			2	1				o,s,q	3	1,2,3
232	63.	Pakiety statystyczne	45	15			30		1		2			o,s,q	3	1,2,3
B. Fizyka i Fizyka Techniczna																
233	64.	Fizyka półprzewodników	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
234	65.	Inżynieria kwantowa	45	15	30				1	2				o,s,q	3	1,2,3
235	66.	Magnetyzm i materiały magnetyczne	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
236	67.	Fizyka ciekłych kryształów	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
237	68.	Ferroelastyczność i materiały ferroiczne	45	30	15				2	1				o,q,e	3	1,2,3
238	69.	Metody rezonansowe	45	30			15		2			1		o,s,q	3	1,2,3
239	70.	Teoria chaosu	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
244	71.	Mechanika techniczna	30	15		15			1	1				o,s,q	3	1,2,3
245	72.	Termodynamika techniczna	30	30					2					o,s,q	3	1,2,3
246	73.	Podstawy techniki mikrofalowej	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
247	74.	Automatyka i robotyka	30	15		15			1		1			o,s,q	3	1,2,3
L.p.	Kod	Nazwa studiowanego przedmiotu	Ilość godzin zajęć:										Spos. zalicz. przed.	PK	Zalecany w sem.	
			danego przedmiotu					tygodniowo								
			Σ	W	S	Ć	L	P	W	S	Ć	L	P			
E. Zakres Optometria																
257	84.	Technologie Optyczne i Okularowe III	45	15			30		1		2			o,s,q	3	1,2,3
258	85.	Pomiary i Aparatura Okulistyczna	30	15			15		1		1			o,s,q	3	1,2,3
259	86.	Kolorymetria i Widzenie Barw	30	15			15		1		1			o,s,q	2	1,2,3
260	87.	Podstawy Okulistyki	15	15					1					o,s,q	1	1,2,3
261	88.	Okulistyka Kliniczna	30	15			15		1		1			o,q,e	1	1,2,3
262	89.	Farmakologia	15	15					1					o,s,q	1	1,2,3
263	90.	Soczewki Kontaktowe	30	15		15			1		1			o,s,q	2	1,2,3
264	91.	Etyka Zawodowa	15	15					1					o,s,q	2	1,2,3
D. Zakres Nanomateriały i Nanotechnologie																
265	92.	Podstawy mikroskopii bliskich oddziaływań	45	30	15				2	1				o,s,q	3	1,2,3
266	93.	Struktury atomowe i molekularne	45	30	15				2	1					3	1,2,3
267	94.	Metody badania nanomateriałów	45	30			15		2		1			3	1,2,3	
268	95.	Materiały molekularne, ciekłe kryształy i polimery	45	30	15				2	1				3	1,2,3	



6. Efekty uczenia się dla kierunku Fizyka Techniczna:

Poziom i forma kształcenia:		Studia drugiego stopnia niestacjonarne			
Profil kształcenia:		ogólnoakademicki			
Symbol kierunkowego efektu uczenia się	Opis kierunkowego efektu uczenia się	Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7*)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7**)	Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich***)	
K_W01	Potrąfi w pogłębionym stopniu samodzielnie odtworzyć podstawowe twierdzenia i prawa oraz ich dowody, a także znaczenie tych teorii dla postępu nauk technicznych, ścisłych i medycznych, poznanie świata i rozwoju ludzkości w szczególności w zakresie materiałoznawstwa/fizyki ciała stałego materiałów amorficznych i nanokrystalicznych oraz optyki geometrycznej, falowej, instrumentalnej i patofizjologicznej w zależności od kształconego zakresu.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG	

K_W02	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu aktualne kierunki rozwoju fizyki technicznej i najnowsze odkrycia w zakresie optyki stosowane do pomiarów parametrów fizyko-chemicznych i funkcjonalnych materiałów amorficznych i nanokrystalicznych, jakości odwzorowania układów inżynierskich i biologicznych w szczególności oka ludzkiego i urządzeń służących do jego diagnostyki.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
K_W03	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu najnowsze teorie w zakresie psychofizycznej natury procesu widzenia, fizjologii widzenia, przetwarzania informacji wzrokowej oraz warunków funkcjonowania w środowisku wzrokowym i potrafi przenieść tę wiedzę na nauki techniczne i ścisłe.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG P7S_WK
K_W04	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu najnowsze teorie w zakresie patologii i zaburzeń procesu widzenia; zna metodykę pomiaru stosowaną w ich metrologii, urządzenia diagnostyczne, rehabilitacyjne i zasady ich funkcjonowania, materiały stosowane do protezowania narządu wzroku (rodzaje i konstrukcje) oraz charakter ich stosowania.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
K_W05	Zna w zaawansowanym stopniu budowę układów pomiarowych stosowanych do badań w fizyce, medycynie i przemyśle oraz sposoby analizy danych doświadczalnych.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG P7S_WK
K_W06	Zna zasady prawne i etyczne związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową w naukach technicznych, ścisłych i przyrodniczych oraz ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P7S_UW	P7S_WK	P7S_WK

K_W07	Zna w pogłębionym stopniu wpływ wybranych czynników fizycznych, chemicznych i materiałów molekularnych na materię i organizm ludzki.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
K_W08	Zna w pogłębionym stopniu własności fizykochemiczne materiałów inżynierskich oraz metody ich kształtowania w procesach technologicznych.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
K_W09	Zna w pogłębionym stopniu teoretyczne podstawy budowy, zasady działania aparatury i urządzeń naukowych oraz diagnostycznych a także procedury prowadzenia badań związanych ze studiowym zakresem.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG P7S_WK
K_W10	Zna w pogłębionym stopniu najnowsze narzędzia informatyczne i metody numeryczne oraz statystyczne stosowane w projektowaniu i analizie procesów technicznych, fizycznych i przyrodniczych charakterystycznych dla kształconego zakresu.	P7S_UW	P7S_WG	P7S_WG
w zakresie umiejętności				
K_U01	Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska fizyczne, inżynierskie i biofizyczne oraz zastosować matematykę wyższą do ilościowego rozwiązywania zagadnień i modelowania zjawisk i procesów przemysłowych i fizycznych (w tym biofizycznych związanych z procesem widzenia).	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U02	Potrafi zaplanować i wykonać eksperyment, oszacować błąd pomiarowy, wykonać opracowanie wykonanego eksperymentu, graficznie przedstawić wyniki pomiarów oraz zinterpretować otrzymane wyniki.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW

K_U03	Analizuje problemy, procesy i zjawiska fizyczne, inżynierskie i biofizyczne z wykorzystaniem standardowych metod i narzędzi, potrafi zinterpretować oraz w spójny i przejrzysty sposób opracować i zaprezentować wyniki przeprowadzonych analiz właściwych dla studiowanego kierunku i zakresu.	P7S_UU	P7S_UW P7S_UK	P7S_UW P7S_UK
K_U04	Potrafi wykorzystywać istniejące pakiety oprogramowania do numerycznego rozwiązywania niektórych problemów analitycznych właściwych dla studiowanego kierunku i zakresu.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U05	Potrafi uczyć się samodzielnie i realizować własne uczenie się przez całe życie.	P7S_UU	P7S_UU	
K_U06	Potrafi wyszukiwać i gromadzić dane z literatury naukowej, przetwarzać je, przekazywać i prezentować w języku polskim i angielskim, uczestniczyć w debacie i komunikować się stosując specjalistyczną terminologię.	P7S_UU	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW
K_U07	Potrafi obsługiwać wybrany specjalistyczny sprzęt i aparaturę badawczą charakterystyczną dla kształconego kierunku i zakresu z zachowaniem zasad BHP.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U08	Jest w stanie samodzielnie przygotować obszerne opracowanie naukowe, techniczne lub diagnozę (ustne i pisemne) w oparciu o literaturę naukową lub dostępne systemy bazodanowe poprzedzając to dokonaniem oceny, krytycznej analizy i syntezy tych informacji.	P7S_UU	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW
K_U09	Potrafi zaprojektować i wykonać typowe dla zakresu urządzenie, metodologię pomiaru, system lub proces, dokonać drobnych napraw aparatury używając właściwych metod, technik, narzędzi i materiałów.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW

K_U10	Umie wykorzystywać grafikę komputerową do tworzenia dokumentacji technicznej i/lub medycznej. Potrafi czytać dokumentację techniczną.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U11	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań z zakresu fizyki technicznej charakterystycznych dla kształconego zakresu.	P7S_UU	P7S_UW	P7S_UW
K_U12	Potrafi posługiwać się językiem obcym na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7S_UU	P7S_UK	
K_U13	Potrafi planować i organizować pracę oraz pracować zarówno w zespole jak i indywidualnie.	P7S_UU	P7S_UO	P7S_UK
K_U14	Rozumie potrzebę rozwoju osobistego i wykazuje gotowość stałego samokształcenia.	P7S_UU	P7S_UU	
w zakresie kompetencji społecznych				
K_K01	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i rozumie jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.		P7S_KK	
K_K02	Rozumie konieczność wypełniania zobowiązań społecznych, oraz podejmowania działań na rzecz interesu publicznego.		P7S_KO	P7S_KR
K_K03	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy		P7S_KO	
K_K04	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, przestrzega zasad etyki zawodowej i wymaga tego od innych oraz dba o dorobek i tradycje zawodu.		P7S_KR	P7S_KR
K_K05	Krytycznie odnosi się do posiadanej wiedzy i potrafi zasięgnąć opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.		P7S_KK	P7S_KK

*) Symbol uniwersalnej charakterystyki pierwszego stopnia dla poziomu 7, zawartej w załączniku do Ustawy z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 2153, z późn. zm.).

**) Symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

***) Dotyczy wyłącznie kierunków studiów umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich – symbol charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich, zawartej w załączniku do Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz. U. z 2018 r. poz. 2218).

7. Wymogi związane z ukończeniem studiów:

- Łączna liczba punktów ECTS, konieczna do ukończenia studiów - 90 ECTS
- Obrona pracy dyplomowej - Tak

PROREKTOR ds. NAUCZANIA

prof. dr hab. inż. Tomasz Popławski