

PROGRAM STUDIÓW

WYDZIAŁ:	PODSTAWOWYCH PROBLEMÓW TECHNIKI
KIERUNEK STUDIÓW:	INŻYNIERIA KWANTOWA
PRZYPORZĄDKOWANY DO DYSCYPLINY:	Nauki fizyczne
POZIOM KSZTAŁCENIA:	studia pierwszego stopnia
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW:	polski (w uzasadnionych przypadkach wybrane kursy mogą być prowadzone w języku angielskim)
OBOWIĄZUJE OD CYKLU KSZTAŁCENIA:	2023/2024

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek studiów:	INŻYNIERIA KWANTOWA	Profil:	OGÓLNOAKADEMICKI
Poziom studiów:	I STOPNIA	Forma studiów:	STACJONARNA

1 Opis ogólny

1.1. Liczba semestrów	7	1.2. Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	210
1.3. Łączna liczba godzin zajęć	2485	1.4. Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia)	Wymagania szczegółowe zawarte są w Zarządzeniach Wewnętrznych „W sprawie warunków i trybu rekrutacji”.
1.5. Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów	Inżynier	1.6. Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia	Absolwent studiów I stopnia ma rozwiniętą umiejętność analitycznego myślenia, która pozwala na kreatywne podejście do rozwiązywania problemów naukowych i inżynierskich w szeroko rozumianej dziedzinie zastosowań mechaniki kwantowej. Zaawansowana wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki kwantowej dotyczą w dużej mierze zastosowań w technologiach fotowoltaicznych energii odnawialnej oraz technologiach systemów kwantowych bezpieczeństwa informatycznego i komunikacji (informatyka i kryptografia kwantowa). Istotnym elementem wykształcenia są wiedza i umiejętności w zakresie aktualnie rozwijanej fizyki teoretycznej fazy skondensowanej, a także znajomość i umiejętność korzystania z wysokiej klasy aparatury badawczej stosowanej w pomiarach spektroskopii ramanowskiej i mikroskopii sił atomowych. Absolwent jest przygotowany do praktycznego stosowania użytecznych pakietów informatycznych włącznie ze

	<p>specjalistycznymi systemami informatycznymi o zastosowaniach inżynierskich. Jest gruntownie przygotowany do kształcenia na studiach drugiego stopnia na tym samym lub zbliżonych kierunkach fizycznych i technologicznych. Absolwenci posiadają zaawansowaną wiedzę dotyczącą procesów fotowoltaicznych wykorzystywanych w projektowaniu systemów odnawialnych źródeł energii co może być istotnym czynnikiem w podjęciu decyzji o rozpoczęciu własnej działalności gospodarczej na bardzo szybko rozwijającym się rynku odnawialnych źródeł energii. Możliwość zatrudnienia: (1) firmy high-tech w dziedzinach nanotechnologii, fotowoltaiki, plazmoniki i optoelektroniki, (2) instytucje badawcze rozwijające kwantowe technologie informatyczne dotyczące kryptografii kwantowej, kwantowych generatorów losowych, komputerów kwantowych, (3) instytuty naukowe i badawcze w dziedzinach fizyki materii skondensowanej.</p>
<p>1.7. <i>Możliwość kontynuacji studiów</i></p> <p>Możliwość ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia, studia podyplomowe</p>	<p>1.8. <i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju</i></p> <p>Program studiów I stopnia Inżynierii Kwantowej oferuje kształcenie laboratoryjne i teoretyczne w zakresie kwantowej inżynierii światła i energii, kwantowych technologii informatycznych oraz fizyki fazy skondensowanej. Został on oparty w dużym zakresie na interaktywnym kształtowaniu umiejętności studentów prowadzącym do rozwoju ich kreatywności, profesjonalizmu oraz umiejętności pracy zespołowej. Poprzez związanie kształcenia studentów z Laboratorium Technologii Kwantowych wyposażonym w najwyższej klasy sprzęt, w tym także z unikatowym w skali międzynarodowej Laboratorium Kryptografii Kwantowej, stworzona jest możliwość harmonijnego rozwoju łączącego wiedzę czysto teoretyczną z umiejętnościami eksperymentalnymi i aplikacyjnym. Inżynieria Kwantowa jako oferta studiów o zróżnicowanym poziomie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, od poziomu standardowego do elitarnego, zindywidualizowanego w zakresie fizyki teoretycznej lub eksperymentalnej i jej kwantowych zastosowań stanowi w dużym zakresie realizację zapisów znajdujących się w dokumencie Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej.</p>

2 Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

W (wiedza) =	13
U (umiejętności) =	14
K (kompetencje) =	8
W + U + K =	35

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

D1 (wiodąca):	35	(liczba ta musi być większa od połowy całkowitej liczby efektów uczenia się)
D2:	-	
D3:	-	
D4:	-	

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

D1 (wiodąca):	100	% punktów ECTS
D2:	-	% punktów ECTS
D3:	-	% punktów ECTS
D4:	-	% punktów ECTS

2.4 a) Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów:

ECTS (DN):	163	(musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)
------------	-----	--

b) Dla kierunku studiów o profilu praktycznym - liczba punktów ECTS przypisana zajęciom kształtującym umiejętności praktyczne:

ECTS (P):	n/d	(musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)
-----------	-----	--

2.5 Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy:

Inżynieria kwantowa to kierunek studiów pierwszego stopnia w obszarze obecnie najdynamiczniej rozwijającego się przekrycia nowoczesnej nauki obejmującej technologie kwantowe i przemysłu wysokich technologii. Doskonała znajomość zaawansowanych technik pomiarowych (spektroskopia ramanowska, mikroskopia sił atomowych), technik bezpieczeństwa informatycznego (dystrybucja klucza kwantowego QKD) oraz umiejętność korzystania z pakietów informatycznych (COMSOL,

LABVIEW) stwarzają możliwość znalezienia zatrudnienia w firmach high-tech z zakresu nanotechnologii, fotowoltaiki, plazmoniki, fotoniki, optoelektroniki, a także instytucjach i firmach rozwijających nowoczesne kwantowe technologie informatyczne z zakresu kryptografii kwantowej, kwantowych generatorów losowych, przyszłościowych technologii komputera kwantowego. Absolwenci posiadają zaawansowaną wiedzę dotyczącą procesów fotowoltaicznych wykorzystywanych w projektowaniu systemów odnawialnych źródeł energii co może być istotnym czynnikiem w podjęciu decyzji o rozpoczęciu własnej działalności gospodarczej na bardzo szybko rozwijającym się rynku odnawialnych źródeł energii.

2.6 łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:

ECTS (BU):	109.33	(wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BU ¹ , przy czym dla studiów stacjonarnych liczba ta musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.2)
------------	--------	---

2.7 łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	55
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	0
łączna liczba punktów ECTS	55

2.8 łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	74
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	35
Łączna liczba punktów ECTS	109

2.9 Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów:

ECTS (O):	12	(wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)
-----------	----	---

2.10 łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne:

ECTS:	77	(min. 30% całkowitej liczby punktów ECTS)
-------	----	---

3 Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Metody sprawdzania zakładanych efektów uczenia się w trakcie procesu kształcenia są powiązane z osiąganiem przedmiotowych efektów uczenia się, które są implementacją ogólniejszych zakładanych efektów uczenia się zdefiniowanych na poziomie kierunku. W każdej karcie przedmiotu są zdefiniowane przedmiotowe efekty uczenia się oraz metody i narzędzia służące do oceny ich realizacji, w odniesieniu do kursów wchodzących w skład przedmiotu. Stosowane metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy to egzaminy w formie pisemnej lub pisemno-ustnej, kolokwia, krótkie sprawdziany, wystąpienia, udział w dyskusjach. Efekty uczenia się w zakresie umiejętności są oceniane na podstawie raportów pisemnych z prac doświadczalnych, umiejętności rozwiązywania zadań z praktycznego zastosowania teorii w reprezentatywnym zakresie, sprawności wykonania prostych zadań o charakterze inżynierskim. Efekty uczenia się w zakresie kompetencji społecznych z reguły dotyczą kształtowania postawy studenta wobec otoczenia, jak np. umiejętność współpracy w zespole, umiejętności samokształcenia w danych warunkach, motywacji własnej do pracy. Nabyte kompetencje społeczne są najczęściej sprawdzane i oceniane w wyniku obserwacji działania studentów w konkretnych warunkach kursów z bezpośrednim kontaktem prowadzącego i studentów.

4 Lista bloków zajęć:

4.1 Lista bloków zajęć obowiązkowych

4.1.1 Lista bloków zajęć kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok: Technologie Informacyjne

min. 2 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Podstawy analizy danych			2			W07, U10,U13, K01,K03, K05,K07	30	50	2		1.28	T	Z	O	O	P	KO
Razem			0	0	2	0	0		30	50	2	0	1.28						

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s	H	h	Pkt.	Pkt.	Pkt.
0	0	2	0	0	30	50	2	0	1.28

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka

min. 27 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łątzna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Algebra-1	2					W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	30	50	2		1.44	T	E		0		PD
2		Algebra-1		3				W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	45	100	4		1.88	T	Z		0	P	PD
3		Analiza matematyczna-1-B	3					W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	45	75	3		2.04	T	E		0		PD
4		Analiza matematyczna-1-B		3				W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	45	125	5		1.88	T	Z		0	P	PD
5		Algebra-2	2					W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	30	50	2		1.28	T	Z		0		PD
6		Algebra-2		2				W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	30	50	2		1.28	T	Z		0	P	PD
7		Analiza matematyczna-2-B	3					W02,U01, U06,U12, K01,K05,	45	75	3		2.04	T	E		0		PD

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

							K07											
8		Analiza matematyczna-2-B		3			W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	45	100	4		1.88	T	Z		0	P	PD
9		Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa	1				W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	15	25	1		0.68	T	Z		0		PD
10		Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa		1			W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	15	25	1		0.68	T	Z		0	P	PD
Razem			11	12	0	0		345	675	27	0	15.08						

4.1.2.2 Blok Fizyka

min. 23 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K11NK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Spo- sób ³ zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno- uczel- niany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Fizyka-1-D	3					45	75	3	3	2.04	T	E		DN		PD	
2		Fizyka-1-D		3				45	125	5	5	1.88	T	Z		DN	P	PD	
3		Fizyka-2-D	3					45	75	3	3	2.04	T	E		DN		PD	
4		Fizyka-2-D		3				45	75	3	3	1.88	T	Z		DN	P	PD	

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

								K07											
5		Laboratorium podstaw fizyki-1					3	W01,W08, W11,U02, U09-U11, U13,K01- K03,K05- K07	45	100	4	4	1.88	T	Z		DN	P	PD
6		Wstęp do optyki	2					W01,W03,W13,U01, U04,U06, U12,K01, K05,K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN		PD
7		Wstęp do optyki					2	W01,W03,W13,U01, U04,U06, U12,K01, K05,K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN	P	PD
		Razem	8	6	5	0	0		285	550	22	22	12.28						

4.1.2.3 Blok Chemia

min. 3 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniane ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Chemia-1-A	2					W04,W06, U01,U06, U12,K01, K05,K07	30	50	2		1.28	T	Z		0		PD
2		Chemia-1-A		1				W04,W06, U01,U06, U12,K01, K05,K07	15	25	1		0.68	T	Z		0	P	PD
		Razem	2	1	0	0	0		45	75	3	0	1.96						

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniane – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.2.4 Blok Informatyka

min. 4 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łątzna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Wstęp do programowania	1					W07,U03, K01,K03, K05,K07	15	25	1		0.68	T	Z		0		PD
2		Wstęp do programowania			3			W07,U03, K01,K03, K05,K07	45	50	2		1.88	T	Z		0	P	PD
Razem			1	0	3	0	0		60	75	3	0	2.56						

Razem dla bloków z zakresu nauk podstawowych:

łączna liczba godzin					łączna liczba godzin ZZU	łączna liczba godzin CNPS	łączna liczba punktów ECTS	łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s	h	h	Pkt.	Pkt.	Pkt.
22	19	8	0	0	735	1375	55	22	31.88

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok: Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

min. 76 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			W	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Metody matematyczne fizyki	2					W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN		K
2		Metody matematyczne fizyki		2				W02,U01, U06,U12, K01,K05, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN	P	K
3		Mechanika kwantowa-1	3					W03,U01, U06,U08, U12,K01, K05,K07	45	125	5	5	2.04	T	E		DN		K
4		Mechanika kwantowa-1		2				W03,U01, U06,U08, U12,K01, K05,K07	30	100	4	4	1.28	T	Z		DN	P	K
5		Podstawy elektrodynamiki	2					W03,U01, U06,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.44	T	E		DN		K
6		Podstawy elektrodynamiki		2				W03,U01, U06,U12, K01,K05, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN	P	K
7		Laboratorium podstaw fizyki-2			2			W01,W08,W11,U02, U09-U11, U13, K01-K03,	30	100	4	4	1.28	T	Z		DN	P	K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

										K05-K07										
8		Mechanika klasyczna i relatywistyczna	2							W01,W03, U01,U06, U12,K01, K05,K07	30	50	2	2	1.44	T	E	DN	K	
9		Mechanika klasyczna i relatywistyczna	2							W01,W03, U01,U06, U12,K01, K05,K07	30	50	2	2	1.28	T	Z	DN	P	K
10		Termodynamika i fizyka statystyczna	2							W03,U01, U06,U08, U12,K01, K05,K07	30	75	3	3	1.44	T	E	DN	K	
11		Termodynamika i fizyka statystyczna	2							W03,U01, U06,U08, U12,K01, K05,K07	30	50	2	2	1.28	T	Z	DN	P	K
12		Mechanika kwantowa-2	2							W03,U01, U06,U08, U12,K01, K05,K07	30	100	4	4	1.44	T	E	DN	K	
13		Mechanika kwantowa-2	2							W03,U01, U06,U08, U12,K01, K05,K07	30	75	3	3	1.28	T	Z	DN	P	K
14		Podstawy fizyki ciała stałego	2							W04-W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.44	T	E	DN	K	
15		Podstawy fizyki ciała stałego	2							W04-W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z	DN	P	K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

16		Wstęp do optyki kwantowej (GK)	2	2				W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	60	100	4	4	2.48	T	Z		DN		K
17		Elementy modelowania numerycznego w fizyce			2			W07,U03, K03, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN	P	K
18		Wstęp do informatyki kwantowej	2					W04-W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	50	2	2	1.44	T	E		DN		K
19		Wstęp do informatyki kwantowej		1				W04-W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	K
20	b/d	Wstęp do informatyki kwantowej				1		W04-W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	K
21	b/d	Wstęp do fizyki półprzewodników	2					W04,U01, U06,U08, U12,K01, K05,K07	30	75	3	3	1.44	T	E		DN		K
22	b/d	Ogniwa fotowoltaiczne	2					W04,W08, W09,U01, U04,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN		K
23	b/d	Ogniwa fotowoltaiczne		1				W04,W08, W09,W11, W13,U02, U08-U11, U13,K01-	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	K

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

								K03,K05-K07											
24	b/d	Ogniwa fotowoltaiczne					2	W04,W08, W09,W11, W13,U02, U08-U11, U13,K01- K03,K05- K07	30	75	2	2	1.28	T	Z		DN	P	K
25	b/d	Metody symulacji fotoogniw	2					W04,W08, W09,U01, U04,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN		K
26	b/d	Metody symulacji fotoogniw					2	W07,U03, K03, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN	P	K
27	b/d	Praktyka						W10-W13, U07,U09- U13,K02- K06	0	150	6	6	6.00	T	Z		DN	P	K
28	b/d	Seminarium dyplomowe					2	W04-W06, W09,U05, U14,K01, K05,K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	P	K
29	b/d	Zagrożenia cywilizacyjne. OZE a ochrona środowiska i klimatu	2					W10,W12,U11,U12,K01- K08	30	50	2		1.28	T	Z		0		K
Razem			27	18	8	1	2		840	1900	76	74	43.12						

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Razem dla bloków kierunkowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZUZ	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s	h	h	Pkt.	Pkt.	Pkt.
27	18	8	1	2	840	1900	76	74	43.12

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2 Lista bloków wybieralnych

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok: Przedmioty humanistyczno-menedżerskie

min. 5 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniani ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Przedmiot hum.-społ.(NH-1)	2					W10,W12, U12,U14, K01,K04, K06	30	90	3		1.07	T	Z	O	0		KO
2		Przedmiot hum.-społ.(NS)	1					W10,W12, U11,U14, K01,K04, K06	15	30	1		0.57	T	Z	O	0		KO
3		Przedmiot hum.-społ.(NH-2)	1					W10,W12, U12,U14, K01,K04, K06	15	30	1		0.57	T	Z	O	0		KO
Razem			4	0	0	0	0		60	150	5	0	2.21						

4.2.1.2 Blok: Języki obce

min. 5 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniani ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Język obcy A1/A2/B1/B2.1/C1.1		4				W10,U05, U14,K01	60	60	2		2.00	T	Z	O	0	P	KO
2		Język obcy B2.2/C1.2		4				W10,U05, U14,K01	60	90	3		2.00	T	Z	O	0	P	KO
Razem			0	8	0	0	0		120	150	5	0	4.00						

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.1.3 Blok: Zajęcia sportowe

min. 0 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Zajęcia sportowe		2				W10,W11, U11,K08	30	0	0		0	T	Z	O		P	KO
2		Zajęcia sportowe		2				W10,W11, U11,K08	30	0	0		0	T	Z	O		P	KO
Razem			0	4	0	0	0		60	0	0	0	0						

Razem dla bloków kształcenia ogólnego:

łączna liczba godzin					łączna liczba godzin ZZU	łączna liczba godzin CNPS	łączna liczba punktów ECTS	łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	S	h	h	Pkt.	Pkt.	Pkt.
4	12	0	0	0	240	300	10	0	6.21

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.2.2 Lista bloków kierunkowych

4.2.2.1 Blok: przedmioty kierunkowe wybieralne

Blok: Inżynieria układów kwantowych

min. 5 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc DN ⁵	zajęc BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Techniki charakteryzacji strukturalnych i fotoelektrycznych właściwości materiałów	2					W04,W07, W08,W09,W11,W13, U02,U07, U08-U12, U13,K01-K03,K05-K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN		S
2		Techniki charakteryzacji strukturalnych i fotoelektrycznych właściwości materiałów			2			W04,W07, W08,W09,W11,W13, U02,U07, U08-U12, U13,K01-K03,K05-K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	P	S
3		Obliczenia z zasad pierwszych w inżynierii układów atomowych	2					W04,W07, W08, W09, U03, U07, U08,U11, U12,K01-K03, K05-K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN		S
4		Obliczenia z zasad pierwszych w inżynierii układów atomowych			2			W04,W07, W08, W09, U03, U07, U08,U11,	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	P	S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

U12,K01-
K03, K05-K07

Blok: Materiały półprzewodnikowe

min. 6 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Eksperymentalne metody badania materiałów półprzewodnikowych	2					W04,W08, W09,U01, U04,U06, U08,U12,K01, K05,K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN		S
2		Eksperymentalne metody badania materiałów półprzewodnikowych				1		W08,W09, W11,W13, U02,U09-U11,U13, K01-K03, K05-K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	S
3		Projektowanie struktur półprzewodnikowych	2					W04,W08, W09,U01, U04,U06, U08,U12,K01, K05,K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN		S
4		Projektowanie struktur półprzewodnikowych				1		W08,W09, W11,W13, U02,U09-U11,U13, K01-K03, K05-K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	S
5		Przyrządy i układy półprzewodnikowe	1					W04,W08, W09,U01, U04,U06, U08,U12,K01,	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN		S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									K05,K07											
6		Przyrządy i układy półprzewodnikowe					2		W08,W09, W11,W13, U02,U09- U11,U13, K01-K03, K05-K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN	P	S

Blok: Fizyka teoretyczna

min. 4 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Kryptografia klasyczna (GK)	1	1				W07,U03, U06,U12, K01,K03, K05,K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	P(1)	S
2		Teoria względności	2					W03,W06, U01,U06, U12, K01,K03 K05,K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S
3		Kosmologia	2					W03,W06, U01,U06, U12, K01,K03, K05,K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S
4		Wstęp do układów silnie skorelowanych	2					W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K03, K05,K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Blok: Informatyka inżynierska

min. 4 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łątzna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Optoelektroniczna aparatura pomiarowa	1					W07,W08, W11,U02, U09,U13, K01,K05, K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN		S
2		Optoelektroniczna aparatura pomiarowa			1			W07,W08, W11,U02, U09-U11, U13,K01-K03,K05-K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	S
3		Modelowanie 3D			2			W07,U10, U13,K01, K03,K05, K07	30	50	2		1.28	T	Z		O	P	S
4		Przetwarzanie informacji obrazowej			2			W07,U10, U13,K01, K03,K05, K07	30	50	2		1.28	T	Z		O	P	S
5		Komputerowe wspomaganie eksperymentu			2			W07,U03, U10,U13, K01,K03, K05,K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN	P	S
6		Podstawy grafiki inżynierskiej			2			W07,U10, U13,K01, K03,K05, K07	30	50	2	2	1.28	T	Z		DN	P	S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

7	Inżynierskie systemy informatyczne (GK)	1					W07,U03, U10,U13, K01,K03, K05,K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN		S
8	Inżynierskie systemy informatyczne (GK)				1		W07,U03, U10,U13, K01,K03, K05,K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	S
9	Wstęp do nauczania maszynowego	1					W07,U03, U10,U13, K01,K03, K05,K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN		S
10	Wstęp do nauczania maszynowego				1		W07,U03, U10,U13, K01,K03, K05,K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	S
11	Programowanie obliczeń komputerowych	1					W07,U03, U10,U13, K01,K03, K05,K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	S
12	Programowanie obliczeń komputerowych			1			W07,U03, U10,U13, K01,K03, K05,K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	P	S

Blok: Fizyka stosowana

min. 18 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącznie	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólnouczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Fizyka kropek kwantowych	2					W04,W06, U01,U06,	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

									U08,U12, K01,K05										
2		Kwantowy efekt Halla	2						W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	S
3		Fazy geometryczne w układach kwantowych	2						W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	S
4		Kwantowe układy otwarte	2						W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	S
5		Kryptografia kwantowa	1						W05,U01, U06,U08, U12,K01, K05,K07	15	25	1	1	0.68	T	Z		DN	S
6		Kryptografia kwantowa				1			W05,U02, U08-U11, U13, K01-K03, K05-K07	15	50	2	2	0.68	T	Z		DN	S
7		Magnetyzm i spintronika	2						W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	S
8		Nanoplazmonika	2						W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	S
9		Plazmonika nanostruktur metalicznych	2						W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

Blok: Fizyka ciała stałego

min. 15 pkt. ECTS

Lp.	Kod kursu / grupy kursów	Nazwa kursu / grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol efektu uczenia się K1INK_	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS			Forma ² kursu / grupy kursów	Sposób ³ zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łątzna	zajęć DN ⁵	zajęć BU ¹			ogólno-uczelniany ⁴	zw. z dział. nauk ⁵	o char. prakt. ⁶	rodzaj ⁷
1		Wstęp do fizyki dielektryków	2					W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S
2		Wybrane zagadnienia fizyki ciała stałego	2					W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S
3		Wstęp do teorii przejść fazowych	2					W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S
4		Kwantowa teoria układów wielu cząstek	2					W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S
5		Optyka nieliniowa	2					W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S
6		Makroskopowe zjawiska kwantowe - nadprzewodnictwo, nadciekłość	2					W04,W06, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN		S

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną dział. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

7		Symulacje Monte Carlo				2			W07,U01, U03,U06, U08,U12, K01,K03, K05,K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN	P	S
8		Wstęp do klasycznej teorii pola	2					W04, U01,U06, U08,U12, K01,K05, K07	30	75	3	3	1.28	T	Z		DN			S

Razem dla bloków kierunkowych wybieralnych:

łączna liczba godzin					łączna liczba godzin ZUZ	łączna liczba godzin CNPS	łączna liczba punktów ECTS	łączna liczba punktów ECTS zajęć DN ⁵	Liczba punktów ECTS zajęć BU ¹
w	ć	l	p	s	h	h	Pkt.	Pkt.	Pkt.
31	0	6	3	0	600	1300	52	52	25.24

¹BU – liczba punktów ECTS przypisanych zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia

²Tradycyjna – T, zdalna – Z

³Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

⁴Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

⁵Kurs/ grupa kursów związany/-a z prowadzoną działal. naukową – DN

⁶Kurs / grupa kursów o charakterze praktycznym – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów cząstkowych o charakterze praktycznym

⁷KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

4.3 Blok praktyk (zasady zaliczania praktyki zostały zaopiniowane przez Radę Wydziału)

Nazwa praktyki:	Studencka praktyka zawodowa
Liczba punktów ECTS:	6
Liczba punktów ECTS DN ⁵	6
Liczba punktów ECTS BU ¹	6,00
Tryb zaliczania praktyki	Po zakończeniu praktyki student zobowiązany jest do przedłożenia pełnomocnikowi dziekana ds. praktyk sprawozdania z prac, w których uczestniczył, bądź które prowadził samodzielnie. Sprawozdanie powinno być zaakceptowane i zaopiniowane przez opiekuna studenta w miejscu odbywania praktyki. Student uzyskuje zaliczenie za odbytą praktykę.
Kod:	
Czas trwania praktyki:	cztery tygodnie
Cel praktyki:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z zakładowymi przepisami BHP. 2. Poznanie struktury organizacyjnej zakładu/przedsiębiorstwa. 3. Zapoznanie się z etapami realizacji zadania. 4. Rozwiązywanie problemów. 5. Rozpoczęcie samodzielnej aktywności zawodowej. 6. Przygotowanie studenta do pracy w zespole. 7. Poznanie wartości pracy na różnych stanowiskach. 8. Możliwość zaprezentowania swoich umiejętności na rynku pracy i wybór przyszłej formy działalności zawodowej. 9. Nabycie doświadczeń praktycznych i pogłębienie wiedzy w zakresie fizyki półprzewodników i urządzeń półprzewodnikowych stosowanych w fotowoltaice i optoelektronice, w dziedzinie kryptografii i informatyki kwantowej, oraz w pracy badawczej w aktualnie rozwijanych obszarach fizyki.

4.4 Blok praca dyplomowa

Typ pracy dyplomowej:	Inżynierska
Liczba semestrów pracy dyplomowej:	2
Liczba punktów ECTS:	15

Kod:	
Charakter pracy dyplomowej:	Praca dyplomowa studiów I stopnia (inżynierskich) powinna być obliczeniowym, studialnym, projektowym lub eksperymentalnym rozwiązaniem postawionego problemu z obszaru Inżynierii Kwantowej przy wykorzystaniu wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie trwania studiów I stopnia. W pracy autor powinien wykazać się między innymi umiejętnościami: formułowania celów i problemów badawczych/technicznych; korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; poprawnej interpretacji wyników; posługiwania się stylem naukowym języka, słownictwem i terminologią naukową i techniczną oraz wykonywaniem ilustracji, rysunków dobranych stosownie do omawianego zagadnienia.
Liczba punktów ECTS BU ¹	1,60
Liczba punktów ECTS DN ⁵	15

5 Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Typ zajęć:	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:
Wykład	egzamin, kolokwium, test
Ćwiczenia	test, kolokwium, aktywność, ocena rozwiązania zadania
Laboratorium	kartkówka z przygotowania do laboratorium, sprawozdanie z laboratorium, prezentacja
Projekt	obrona projektu, prezentacja, ocena projektu
Seminarium	udział w dyskusji, prezentacja, esej
praca dyplomowa	ocena przygotowanej pracy dyplomowej

6 Zakres egzaminu dyplomowego

Szczegółowa lista zagadnień egzaminu dyplomowego w danym roku akademickim jest konsultowana z nauczycielami akademickimi prowadzącymi poszczególne kursy i po zatwierdzeniu przez Komisję Programową kierunku studiów publikowana jest na stronie wydziału przed rozpoczęciem roku akademickiego w którym odbywa się przedmiot: „Praca dyplomowa inżynierska-2”.

7 Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

Kursy powinny być zaliczane w semestrze, w którym są oferowane, z uwzględnieniem dopuszczalnego deficytu ECTS uprawniającego do wpisu na kolejny semestr, który podano w punkcie 3 w *Planie Studiów*.

8 Plan studiów (załącznik nr 3 do programu studiów)