

.....  
stamp

24 KWI. 2019  
Kraków, .....

## Załącznik A. Program specjalności Fizyka z optoelektroniką 2019/2020

## PROGRAM OF SPECIALITY PHYSICS WITH OPTOELECTRONICS

Studia II stopnia stacjonarne / Masters studies 2019/2020

Kierunek : Fizyka / Physics

Specjalność/ SPECIALITY : Fizyka z optoelektroniką/ PHYSICS WITH  
OPTOELECTRONICS

Studia realizowane w Uniwersytecie Pedagogicznym im. Komisji Edukacji Narodowej  
w Krakowie wspólnie w porozumieniu z Uniwersytetem Narodowym im. Olesia Gonczara,  
Dnipro, Ukraina

in DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY:

Speciality – Applied physics and nanomaterials

Speciality – Physics and Astronomy

Specialisation – Solid state optoelectronics

.....  
approved by the faculty council of Physics, Electronics and Computer  
Systems in DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine

.....  
approved by the faculty council of Faculty of Mathematics, Physics and  
Technical Science in Pedagogical university, Poland

unit code

24 KWI. 2019

.....  
Unit plan name      Solid state optoelectronics

ECTS points	121
-------------	-----

### Qualifications and professional privileges:

A master of Physics has professional qualifications to work in field of information-measuring technology, optical communication and research institutions in applied physics.

## Learning outcomes

### KNOWLEDGE

W01	A master has the expanded knowledge in mathematical physics.
W02	A master has a basic knowledge in general and theoretical physics.
W03	A master knows theoretical models of condensed matter physics.
W04	A master knows the most important achievements and actual problems in condensed matter physics and optoelectronics, and integrated optics
W05	A master knows technological foundations of a modern material science.
W06	A master has the advanced knowledge of the optical phenomena in various mediums.
W07	A master knows a basic methods of information processing in optical and optoelectronic systems.
W08	A master knows principles of operation of experimental equipment for physical researches.
W09	A master knows how to determine the characteristics of metamaterials, functional and smart materials and parameters of devices.
W10	A master has a basic knowledge in the issues of the prevention of accidents during physical experiments.

### SKILLS

U01	A master is able to collect and analyze the science information using communication systems.
U02	A master is able to plan and carry out the scientific researches.
U03	A master is able to determine the characteristics of functional electronics materials.
U04	A master has exploitation skills of electrical and optical equipment.
U05	A master is able to calculate the parameters of optoelectronic devices.
U06	A master is able to use knowledge obtained to develop new devices for functional, nano- and optoelectronics.
U07	A master is able to use knowledge obtained to develop a fiber-optic devices and telecommunication systems.

### SOCIAL ABILITIES

K01	A master has the creativity and the ability to conceptual thinking.
K02	A master is able to present and justify the personal point of view
K03	A master is able to use the information technologies for the communication with the scientific community
K04	A master is aimed to expand personal knowledge and skills

K05	A master has the legal erudition
K06	A master concerned about the environmental safety of physical experiment

Verification of learning outcomes:

	E – learning	Educational games	Recitation	Fieldwork	Labs	Individual projects	Common projects	Discussion	Essay	Oral exam	Writing exam/ tests	Other
W01		x		x	x	x	x	x	x	x	x	
W02		x		x	x	x	x	x	x	x	x	
W03		x			x	x	x	x	x			
W04		x		x	x	x	x	x	x	x	x	
W05		x			x	x	x	x	x			
W06		x		x	x	x	x	x	x	x	x	
W07		x			x	x	x	x	x			
W08		x			x	x	x	x	x	x	x	
W09		x										
W10		x		x		x						
U01		x		x	x	x	x	x	x	x	x	
U02		x			x	x	x	x	x			
U03		x		x	x	x	x	x	x			
U04		x			x	x	x	x	x	x	x	
U05		x		x	x	x	x	x	x	x	x	
U06		x			x	x	x	x	x			
K01		x			x	x	x					
K02		x			x	x	x					
K03		x			x	x	x					
K04		x			x	x	x					
K05					x	x	x					
K06		x			x	x	x					
K07		x			x	x	x					

p.n. DZIEKAN  
Wydziału Matematyczno-Fizyczno-Technicznego  
Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie

  
dr Anna Stolińska

pieczęć i podpis Dziekana / Dean's signature

## PLAN STUDIÓW MIĘDZYNARODOWYCH

### Fizyka z OPTOELETRONIKĄ PO KOREKCIE 2019/2020

Speciality – Applied physics and nanomaterials  
Specialisation – Solid state optoelectronics  
 (nazwa specjalności)

**Semestr I:**

Zajęcia dydaktyczne - Uniwersytet w Dnipro

Compulsory classes – DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine

nazwa kursu unit title	godziny kontaktowe - hours							E-/ Grade Basis	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			
		A	K	L	S	P	razem			
Цивільний захист Civil Protection Ochrona cywilna	6		12					18	Z 2	
Методологія та організація наукових досліджень Methodology and organization of scientific research Metodologia i organizacja badań naukowych	12		12					24	ZO 3	
Функціональні та інтелектуальні матеріали Functional and smart materials Materiały funkcyjonalne i inteligentne	18		16					34	ZO 3	
Практикум з мікрохвильових вимірювань Practical training in microwave measurements Warsztaty na temat pomiarów mikrofalowych				32				32	ZO 4	
Елементи оптоелектроніки та інтегральної оптики Elements of optoelectronics and integrated optics Elementy optoelektroniki i układów optycznych	18			16				34	E 3	
Оптичні явища у напівпровідниках та діелектриках Optical phenomena in semiconductors and dielectrics Zjawiska optyczne w półprzewodnikach i dielektrykach	34		34					68	E 6	
Волоконно-оптичні датчики Fiber optic sensors Czujniki światłowodowe	18		16					34	ZO 4	

Активні діелектрики Active dielectrics Aktywne dielektryki	18		16					34	E	5
	124		106	48				278	3	30

Explanations: W – lectures; A, K – classes; L – laboratories; S – seminars; P – practices  
E - exam, ZO - course work, credit with a grade, Z - ungraded

### Semestr II :

Zajęcia dydaktyczne – Uniwersytet w Dnipro

Compulsory classes – DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine

nazwa kursu unit title	godziny kontaktowe - hours							E-/Grade Bas is	punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning			
		A	K	L	S	P	razem			
Наноматеріалі та нанотехнології Nanomaterials and nanotechnology Nanomateriały i nanotechnologia	14			28				42	E	5
Фізика інформаційно-телекомуникаційних систем Physics of Information and Telecommunication Systems Fizyka układów informacyjno - telekomunikacyjnych	28			28				56	E	6
Комп'ютерні методи обробки сигналів Computer methods of signal processing Komputerowe metody przetwarzania sygnałów	14			14				28	ZO	3
Практикум з радіоспектроскопії Practical training in radiospectroscopy Warsztaty z radiospektroskopii				28				28	ZO	3
Курсова робота Term paper Praca zaliczeniowa							15	15	ZO	3
Оптоінформатика Optoinformatics Optoinformatyka	28	24						52	E	4
Науково-дослідна практика - Сучасна лабораторія фізики Research practice - Modern Physics Laboratory Praktyka badawcza - Laboratorium fizyki współczesnej PEDAGOGICAL UNIVERSITY					180			180	ZO	6
	84	24	98		180	15	401	3		30

Explanations: W – lectures; A, K – classes; L – laboratories; S – seminars; P – practices  
E - exam, ZO - course work, credit with a grade, Z - ungraded

## Praktyki / Practices

nazwa praktyki unit title	godz hours	tyg weeks	forma zaliczenia Grade Basis	punkty ECTS
<b>Науково-дослідна практика - Сучасна лабораторія фізики Research practice - Modern Physics Laboratory Praktyka badawcza - Laboratorium fizyki współczesnej PEDAGOGICAL UNIVERSITY</b>	<b>180</b>	<b>4</b>	<b>ZO</b>	<b>6</b>
				<b>6</b>

## Semestr III

Zajęcia dydaktyczne – Uniwersytet Pedagogiczny

Compulsory classes – Cracow Pedagogical University

nazwa kursu	godziny kontaktowe						E/- razem	punkty ECTS		
	W	zajęć w grupach								
		A	K	L	S	P				
Обрані проблеми в сучасній фізиці 1 Selected Problems of Modern Physics 1 Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 1	30	30					60	E 5		
Квантова механіка Quantum mechanics Mechanika kwantowa	30	30					60	E 5		
Термодинаміка і статистична фізика Thermodynamics and Statistical Physics Termodynamika i fizyka statystyczna	15	15					30	E 3		
Підготовка та захист кваліфікаційної роботи * Preparation and defense of qualification work* Przygotowanie I obrona pracy magisterskiej*						150	150	17		
	<b>75</b>	<b>75</b>				<b>150</b>	<b>300</b>	<b>3</b> <b>30</b>		

\* Defency of master thesis at Pedagogical University in 4<sup>th</sup> semester

\* Obrona pracy magisterskiej w Uniwersytecie Pedagogicznym w semestrze 4

**Explanations:** W – lectures; A, K – classes; L – laboratories; S – seminars; P – practices  
E - exam, ZO - course work, credit with a grade, Z - ungraded

## Semestr 4 - Uniwersytet Pedagogiczny

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne / Didactic classes – obligatory/

Дидактичні заняття - обов'язкові

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E- lea- rni- ng		
		A	K	L	S	P			
Laboratorium fizyki współczesnej 1 Laboratory of Modern Physics 1 Сучасна фізична лабораторія 1				45			45	ZO 5	
Fizyka fazy skondensowanej Condensed Matter Physics Фізика конденсованого стану	30	30					60	E 5	
Laboratorium fizyki współczesnej 2 Laboratory of Modern Physics 2 Сучасна фізична лабораторія 2				45			45	Z 5	
Modelowanie procesów fizycznych Modeling of Physical Processes Моделювання фізичних процесів				30			30	Z 5	
Komputeryzacja pomiarów Computerization of Measurements Комп'ютеризація вимірювань				30			30	Z 4	
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 2 Selected Problems of Modern Physics 2 Вибрані проблеми сучасної фізики 2	30	30					60	E 5	
Wykład monograficzny Monographic Lecture Монографічна лекція		30					30	Z 2	
	90	60		150			300	2 31	

Explanations: W – lectures; A, K – classes; L – laboratories; S – seminars; P – practices

E - exam, ZO - course work, credit with a grade, Z - ungraded

### Informacje uzupełniające/ additional information

1) praktyki zawodowe (pozapedagogiczne) / nonpedagogical practices

sem.	nazwa praktyki (rodzaj i zakres oraz miejsce realizacji) unit title, place of practice	tyg. weeks	godz. hours	termin i system realizacji praktyki timeframe,
II	Науково-дослідна практика - Сучасна лабораторія фізики Research practice - Modern Physics Laboratory Praktyka badawcza - Laboratorium fizyki współczesnej PEDAGOGICAL UNIVERSITY	4	180	in continuous mode
III	Підготовка та захист кваліфікаційної роботи * Preparation and defense of qualification work* Przygotowanie I obrona pracy magisterskiej* DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY , Ukraine		150	in non-continuous mode
			330	

\* Defency of master thesis at Pedagogical University in 4<sup>th</sup> semester

\* Obrona pracy magisterskiej w Uniwersytecie Pedagogicznym w semestrze 4

**PLAN OF INTERNATIONAL STUDIES**

**Fizyka z OPTOELEKTRONIKĄ / PHYSICS WITH OPTOELECTRONICS**

**Studia II stopnia stacjonarne / Masters studies PLAN PO KOREKCIE**

**2019/2020**

**Speciality – Physics and Astronomy**

**Specialisation – Solid state optoelectronics**

(nazwa specjalności)

**Semestr I:**

Zajęcia dydaktyczne - Uniwersytet w Dnipro

Compulsory classes – DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS		
	W	zajęć w grupach					E-learning				
		A	K	L	S	P					
Цивільний захист Civil Protection Ochrona cywilna	6		12					18	Z 2		
Фізика діелектриків Physic of dielectrics Fizyka dielektryków	16		18					34	ZO 3		
Сучасне фізичне матеріалознавство Modern Physics in Materials Science Nowoczesna fizyka w nauce o materiałach	20		10					30	ZO 3		
Моделювання процесів у відкритих квантових системах Simulation of Processes in Open Quantum Systems Symulacje procesów w otwartych układach kwantowych	16		18					34	E 4		
Функціональні та інтелектуальні матеріали Functional and smart materials Materiały funkcyjonalne i inteligentne	18		16					34	ZO 4		
Оптичні явища у напівпровідниках та діелектриках Optical phenomena in semiconductors and dielectrics Zjawiska optyczne w półprzewodnikach i dielektrykach	18		18					36	E 3		
Актуальні проблеми фізики конденсованого стану	24		14					38	E 4		

Actual problems in condensed matter physics Aktualne problemy fizyki materii skondensowanej											
Монте-Карло симуляції у фізиці на гратках Selected Monte Carlo Simulations Methods in Physics Wybrane metody symulacji Monte Carlo w fizyce	18		16					<b>34</b>	E		4
Волоконно-оптичні датчики Fiber optic sensors Czujniki światłowodowe	10		10					<b>20</b>	ZO		3
						<b>146</b>	<b>132</b>		<b>278</b>	<b>4</b>	<b>30</b>

**Explanations:** W – lectures; A, K – classes; L – laboratories; S – seminars; P – practices  
E - exam, ZO - course work, credit with a grade, Z - ungraded

### Semestr II :

Zajęcia dydaktyczne – Uniwersytet w Dnipro

Compulsory classes – DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E-/ punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E-learning razem		
		A	K	L	S	P			
Вступ до мезоскопічної фізики Introduction to Mesoscopic Physics Wstęp do fizyki mezoskopowej	14		14				<b>28</b>	E	4
Інтелектуальні системи прийняття рішень у галузі Intelligent Systems of Decision Making in Optoelectronics Speciality Inteligentne systemy podejmowania decyzji w optoelektronice	14		14				<b>28</b>	E	3
Акусто- та електрооптичні явища в твердих тілах Acoustic and electro-optical phenomena in solids Zjawiska akustyczne i elektrooptyczne w ciałach stałych	14		14				<b>28</b>	ZO	3
Методологія та організація наукових досліджень Methodology and organization of scientific research Metodologia i organizacja badań naukowych	14		14				<b>28</b>	ZO	4
Курсова робота Term Paper Praca zaliczeniowa							<b>15</b>	<b>15</b>	ZO
Оптоінформатика Optoinformatics Optoinformatyka	42		42				<b>84</b>	E	7
Науково-дослідна практика - Сучасна лабораторія фізики					180		<b>180</b>	ZO	6

Research practice - Modern Physics Laboratory Praktyka badawcza - Laboratorium fizyki współczesnej PEDAGOGICAL UNIVERSITY	98	98	180	15	391	3	30
---	----	----	-----	----	-----	---	----

**Explanations: W – lectures; A, K – classes; L – laboratories; S – seminars; P – practices**  
**E - exam, ZO - course work, credit with a grade, Z - ungraded**

### Praktyki / Practices

nazwa praktyki	godz.	tyg.	forma zaliczenia	punkty ECTS
Науково-дослідна практика - Сучасна лабораторія фізики Research practice - Modern Physics Laboratory Praktyka badawcza - Laboratorium fizyki współczesnej PEDAGOGICAL UNIVERSITY	180	4	ZO	6
				6

### Semestr III

Zajęcia dydaktyczne – Uniwersytet Pedagogiczny  
 Compulsory classes – Cracow Pedagogical University

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-	punkty ECTS		
	W	zajęć w grupach					E-learning				
		A	K	L	S	P					
Обрані проблеми в сучасній фізиці 1 Selected Problems of Modern Physics 1 Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 1	30	30						60	E 5		
Квантова механіка Quantum mechanics Mechanika kwantowa	30	30						60	E 5		
Термодинаміка і статистична фізика Thermodynamics and Statistical Physics Termodynamika i fizyka statystyczna	15	15						30	E 3		
Підготовка та захист кваліфікаційної роботи * Preparation and defense of qualification work* Przygotowanie i obrona pracy magisterskiej*					150		150		17		
	75	75				150	300	3	30		

\* Defency of master thesis at Pedagogical University in 4<sup>th</sup> semester

\* Obrona pracy magisterskiej w Uniwersytecie Pedagogicznym w semestrze 4

**Explanations: W – lectures; A, K – classes; L – laboratories; S – seminars; P – practices**

**E - exam, ZO - course work, credit with a grade, Z - ungraded**

## Semestr 4 - Uniwersytet Pedagogiczny

Zajęcia dydaktyczne – obligatoryjne / Didactic classes – obligatory/

Дидактичні заняття - обов'язкові

nazwa kursu	godziny kontaktowe							E/-punkty ECTS	
	W	zajęć w grupach					E- lear- ni- ng		
		A	K	L	S	P			
Laboratorium fizyki współczesnej 1 Laboratory of Modern Physics 1 Сучасна фізична лабораторія 1				45			45	ZO 5	
Fizyka fazy skondensowanej Condensed Matter Physics Фізика конденсованого стану	30	30					60	E 5	
Laboratorium fizyki współczesnej 2 Laboratory of Modern Physics 2 Сучасна фізична лабораторія 2				45			45	Z 5	
Modelowanie procesów fizycznych Modeling of Physical Processes Моделювання фізичних процесів				30			30	Z 5	
Komputeryzacja pomiarów Computerization of Measurements Комп'ютеризація вимірювань				30			30	Z 4	
Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej 2 Selected Problems of Modern Physics 2 Вибрані проблеми сучасної фізики 2	30	30					60	E 5	
Wykład monograficzny Monographic Lecture Монографічна лекція		30					30	Z 2	
	90	60		150			300	2 31	

Explanations: W – lectures; A, K – classes; L – laboratories; S – seminars; P – practices

E - exam, ZO - course work, credit with a grade, Z - ungraded

### Informacje uzupełniające/ additional information

1) praktyki zawodowe (pozapedagogiczne) / nonpedagogical practices

sem.	nazwa praktyki (rodzaj i zakres oraz miejsce realizacji) unit title, place of practice	tyg. weeks	godz. hours	termin i system realizacji praktyki timeframe,
II	Науково-дослідна практика - Сучасна лабораторія фізики Research practice - Modern Physics Laboratory Praktyka badawcza - Laboratorium fizyki współczesnej PEDAGOGICAL UNIVERSITY	4	180	in continuous mode
III	Підготовка та захист кваліфікаційної роботи * Preparation and defense of qualification work* Przygotowanie I obrona pracy magisterskiej* DNIPRO NATIONAL UNIVERSITY , Ukraine		150	in non-continuous mode
			330	

\* Defency of master thesis at Pedagogical University in 4<sup>th</sup> semester

\* Obrona pracy magisterskiej w Uniwersytecie Pedagogicznym w semestrze 4