

## PHYSICS (STUDIES IN ENGLISH)

### 2-letnie studia II stopnia (magisterskie)

#### 1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STUDIÓW

Kierunek objęty wsparciem z Europejskiego Funduszu Społecznego w Programie zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego, realizowanym w ramach PO WER, ścieżka 3.5, którego beneficjentami będą studenci przyjęci na studia w roku akademickim 2019/2020.

Celem studiów jest pogłębienie wiedzy z zakresu współczesnej fizyki oraz specjalizacja w wybranej dziedzinie, związana z poszerzeniem znajomości jej aparatu pojęciowego oraz stosowanych metod teoretycznych i doświadczalnych.

#### Charakterystyka specjalności:

**Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures:** Celem specjalności jest kształcenie wysokiej klasy specjalistów potrafiących badać doświadczalnie i interpretować zjawiska fizyczne zachodzące w półprzewodnikach, strukturach półprzewodnikowych i innych układach wykorzystujących elementy wytwarzane na bazie materii skondensowanej, a w szczególności rozumiejących fizyczne podstawy funkcjonowania urządzeń wytwarzanych w oparciu o takie materiały. Zdobyta wiedza pozwoli absolwentom na prowadzenie prac eksperymentalnych i charakteryzacyjnych, opracowywanie danych doświadczalnych i ich interpretację opartą na zdobytej wiedzy o kwantowej strukturze materii, a także na prowadzenie prac w zakresie szeroko rozumianej nowoczesnej technologii półprzewodników i nanostruktur półprzewodnikowych oraz ich zastosowań.

*Sylwetka absolwenta*

### Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Absolwenci specjalności zdobędą umiejętności wymagane do prowadzenia pracy naukowo-badawczej w ośrodkach akademickich, instytutach naukowych, badawczych ośrodkach przemysłowych, instytutach badawczo-rozwojowych, przemyśle wysokich technologii.

**Theoretical Physics:** Celem specjalności jest wykształcenie fizyka teoretyka zdolnego do podjęcia samodzielnej pracy naukowej w jednostkach badawczych, bądź do bezpośredniej współpracy z grupami eksperymentalnymi w zakresie interpretacji i projektowania eksperymentów w laboratoriach badawczych i przemysłowych laboratoriach badawczo-rozwojowych.

#### *Sylwetka absolwenta*

Absolwent specjalności posiada szeroką wiedzę ogólną z zakresu fizyki i wybranych działów matematyki oraz wiedzę specjalistyczną w przynajmniej jednym, wybranym dziale fizyki teoretycznej. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności pozwalające na trafne formułowanie, krytyczną ocenę oraz rozwiązywanie problemów fizycznych. Kwalifikacje absolwenta są wystarczające do podjęcia pracy w instytutach badawczych, laboratoriach przemysłowych. Posiada kompetencje potrzebne w działach analitycznych instytucji doradczych, ubezpieczeniowych i finansowych.

**Geophysics:** Modelowanie i monitorowanie transportu zanieczyszczeń, pogody i klimatu, badania Ziemi i planet oraz przestrzeni okołozemskiej są niezwykle ważne gospodarczo, społecznie i naukowo. Kształcenie może odbywać się w zakresie fizyki atmosfery (jedyne tego rodzaju studia w Polsce), fizyki Ziemi i planet oraz fizyki środowiska. Celem ścieżki fizyka atmosfery jest zrozumienie podstaw fizycznych procesów rządzących pogodą i klimatem, znajomość podstaw meteorologii dynamicznej, termodynamiki atmosfery, transferu promieniowania przez atmosferę, atmosferycznych zastosowań teorii turbulencji, znajomość technik pomiarów atmosferycznych, oraz podstawowych metod modelowania numerycznego procesów atmosferycznych. Celem ścieżki fizyka środowiska jest zrozumienie podstaw fizycznych oraz poznanie metod i narzędzi analizy i opisu procesów i zjawisk zachodzących w środowisku naturalnym, opisywanych teorią procesów spalania, teorią transportu w ciekach i zbiornikach wodnych, aerodynamiką i hydrodynamiką odnawialnych źródeł energii, magnetohydrodynamiką przestrzeni wokółziemskiej,

### Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

symulacjami numerycznymi i statystycznym prognozowaniem ewolucji układów złożonych. Celem ścieżki fizyka Ziemi i planet jest uzyskanie wiedzy w zakresie budowy, procesów i ewolucji Ziemi i planet oraz umiejętność prowadzenia badań dotyczących Ziemi i planet oraz przestrzeni okołoziemskiej, między innymi za pomocą metod symulacji komputerowych oraz pomiarów geofizycznych i ich interpretacji.

#### *Sylwetka absolwenta*

Absolwenci specjalności będą przygotowani do pracy w służbie meteorologicznej, jednostkach zajmujących się modelowaniem i pomiarami atmosfery (transport zanieczyszczeń, pomiary stanu atmosfery), np. w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Instytucie Ochrony Środowiska, jednostkach państwowych i samorządowych zajmujących się monitoringiem i ochroną atmosfery i środowiska naturalnego, firmach przygotowujących specjalistyczne prognozy meteorologiczne i klimatyczne, w jednostkach komercyjnych prowadzących poszukiwania lub eksploatację surowców, w kopalniach mających swoje służby sejsmiczne, w służbach monitorujących zmiany geofizyczne oraz w jednostkach naukowych.

**Computer Modeling of Physical Phenomena:** Studia są poświęcone modelowaniu procesów fizycznych we wszystkich dziedzinach fizyki uprawianych na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Istotną cechą tych studiów jest zaznajomienie studentów z nowoczesnymi metodami poznawania natury opartymi o realistyczne symulacje komputerowe zjawisk fizycznych. Opiekunami prac magisterskich mogą być wszyscy nauczyciele akademicy Wydziału zajmujący się w swojej pracy naukowej modelowaniem procesów fizycznych.

#### *Sylwetka absolwenta*

Absolwent specjalności posiada szeroką wiedzę ogólną z zakresu fizyki i wybranych działów matematyki oraz wiedzę specjalistyczną w przynajmniej jednym, wybranym dziale fizyki teoretycznej. Absolwent posiada wiedzę i umiejętności pozwalające na trafne formułowanie, krytyczną ocenę oraz rozwiązywanie problemów fizycznych. Kwalifikacje absolwenta są wystarczające do podjęcia pracy w instytutach badawczych, laboratoriach przemysłowych. Posiada kompetencje potrzebne w działach analitycznych instytucji doradczych, ubezpieczeniowych i finansowych.

### Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

**Optics:** Celem studiów jest przygotowanie kadr w zakresie nowoczesnej optyki, która powinna być utożsamiana z fotoniką oraz fizyką atomową i cząsteczkową. Tematyka studiów obejmuje fizykę atomów i molekuł, spektroskopię laserową, fizykę laserów, optykę nieliniową, optykę kwantową oraz informatykę kwantową. Studia przygotowują kadry do pracy w zastosowaniach optyki w różnych dziedzinach nauki i techniki. Fotonika to dziś jeden z najszybciej rozwijających się działów techniki, co przekłada się na duże zapotrzebowanie na specjalistów z profilem wykształcenia oferowanym przez specjalność.

#### *Sylwetka absolwenta*

Absolwenci będą potrafili obsługiwać zaawansowaną aparaturę optyczną i elektroniczną a także poznają podstawy jej konstrukcji, pozwalające im samodzielnie projektować i konstruować układy optyczne. Będą potrafili korzystać z różnych technik eksperymentalnych i analizować oraz interpretować wyniki doświadczeń. Będą posiadali również dobre przygotowanie teoretyczne pozwalające im na opis obserwowanych zjawisk. Absolwenci tej specjalności będą mogli podejmować pracę w placówkach naukowych i oświatowych, w zakładach przemysłowych i firmach prywatnych zajmujących się projektowaniem i budową urządzeń fotonicznych.

## 2. PROGRAM STUDIÓW

- dyscyplina wiodąca: **nauki fizyczne**
- kształcenie w języku angielskim
- specjalności do wyboru:
  - Theoretical Physics,
  - Computer Modeling of Physical Phenomena,
  - Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures,
  - Geophysics,
  - Optics
- wybór specjalności pod koniec pierwszego semestru studiów

4

### Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

- kształcenie w ramach specjalności od drugiego semestru studiów
- kształcenie w zakresie fizyki oparte na światowej klasy badaniach naukowych prowadzonych na Wydziale Fizyki UW
- kształcenie w na podstawie indywidualnego planu studiów przygotowywanego przez studenta zgodnie z jego zainteresowaniami, wspólnie z opiekunem kierunku
- szeroki zakres zajęć laboratoryjnych
- dostęp do pracowni komputerowych i bogato wyposażonych bibliotek specjalistycznych
- możliwość wykonywania własnych projektów i prototypów w pracowni Makerspace@UW
- możliwość uczestniczenia w pracach naukowych prowadzonych przez grupy badawcze na Wydziale Fizyki
- praktyki zawodowe w ramach studiów
- zajęcia na Wydziale Fizyki UW (ul. Pasteura 5)

W trakcie studiów:

- a) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów ogólnouniwersyteckich spoza kierunku studiów **6**,
- b) liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach z przedmiotów z obszarów nauk humanistycznych lub społecznych **5**, może być w ramach przedmiotów, o których mowa w punkcie a),

**Program dla specjalności:** Theoretical Physics

**Rok studiów:** pierwszy

**Semestr:** pierwszy i drugi

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne			
Physics Laboratory, 2nd Level A1  lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę
Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU
Intellectual property and entrepreneurship	30								30	2	EP
Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Przedmiot do wyboru z listy Advanced quantum mechanics	30			30					60	6	EP
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics									270	25	EP lub zaliczenie na ocenę
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	zaliczenie na ocenę
Przedmiot(y) ogólnouniwersyteckie(e)*									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę

\*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 645**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1315**

**Rok studiów: drugi**

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne			
Work placement									70	3	zaliczenie
Team project**									75	5	zaliczenie na ocenę
Proseminar Challenges of the modern times			30						30	3	zaliczenie na ocenę
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics									120	12	EP lub zaliczenie na ocenę



Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Seminarium specjalistyczne do wyboru</b>			60					60	4	zaliczenie na ocenę
<b>Proseminar Theoretical physics</b>			30					30	3	zaliczenie na ocenę
<b>Workshop in theoretical physics I</b>						120		120	10	zaliczenie na ocenę
<b>Workshop in theoretical physics II</b>						240		240	25	zaliczenie

\*\* Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 670**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1315**

**Program dla specjalności:** Computer Modeling of Physical Phenomena

**Rok studiów:** pierwszy

**Semestr:** pierwszy i drugi

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne			
Physics Laboratory, 2nd Level A1  lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę
Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU
Intellectual property and entrepreneurship	30								30	2	EP

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis</b>									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Przedmiot do wyboru z listy Advanced quantum mechanics</b>	30			30					60	6	EP
<b>Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics</b>									180	18	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Workshop on computer modeling</b>									105	10	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Seminarium specjalistyczne do wyboru</b>			60						60	4	zaliczenie na ocenę
<b>Przedmiot(y) ogólnouniwersyteckie(e)*</b>									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę

\*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

**Łączna liczba godzin zajęć** (w roku): 630

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu** (dla całego cyklu): 1300

**Rok studiów:** drugi

**Semestr:** trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne			
Work placement									70	3	zaliczenie
Team project**									75	5	zaliczenie na ocenę
Proseminar Challenges of the modern times			30						30	3	zaliczenie na ocenę

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics</b>									90	9	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Seminarium specjalistyczne do wyboru</b>			60						60	4	zaliczenie na ocenę
<b>Proseminar Theoretical physics</b>			30						30	3	zaliczenie na ocenę
<b>Workshop in advanced computer modeling I</b>						135			135	13	zaliczenie na ocenę
<b>Przedmiot(y) ogólnouniwersyteckie(e)*</b>									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Workshop on advanced computer modeling II</b>						225			225	22	zaliczenie

\*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

\*\* Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

**Łączna liczba punktów ECTS** (w roku): 60

**Łączna liczba godzin zajęć** (w roku): 670

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu** (dla całego cyklu): 1300

**Program dla specjalności:** Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures

**Rok studiów:** pierwszy

**Semestr:** pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne			
Physics Laboratory, 2nd Level A1  lub  Physics Laboratory, 2nd Level A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Przedmiot do wyboru z listy</b> <b>Statistical physics</b>	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU
<b>Intellectual property and entrepreneurship</b>	30								30	2	EP
<b>Przedmiot do wyboru z listy</b> <b>Numerical analysis</b>									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Introduction to solid state physics</b>	30			30					60	6	EP
<b>Low-dimensional systems</b>	30			30					60	6	EP/EU
<b>Magnetism and superconductivity</b>	30								30	3	EP/EU
<b>Experimental methods in semiconductor physics</b>	30								30	3	EP/EU

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Physics Laboratory, 3rd Level					120				120	12	zaliczenie na ocenę
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									30	3	EP lub zaliczenie na ocenę
Seminarium specjalistyczne do wyboru			60						60	4	zaliczenie na ocenę
Przedmiot(y) ogólnouniwersyteckie*)									45	4	EP lub zaliczenie na ocenę

\*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 630**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1345**



Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne			
Work placement									70	3	zaliczenie
Team project**									75	5	zaliczenie na ocenę
Proseminar Challenges of the modern times			30						30	3	zaliczenie na ocenę
Optical properties of semiconductors	30			30					60	6	EP/EU

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Diluted magnetic semiconductors</b>	30								30	3	EP/EU
<b>Bose-Einstein condensation and superfluidity</b>	30								30	3	EP/EU
<b>Przedmioty specjalistyczne do wyboru</b>									45	4	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Seminarium specjalistyczne do wyboru</b>			60						60	4	zaliczenie na ocenę
<b>Proseminar Physics of Condensed Matter and Semiconductor Nanostructures</b>			30						30	3	zaliczenie na ocenę
<b>Laboratory in condensed matter physics I</b>						120			120	10	zaliczenie na ocenę
<b>Laboratory in condensed matter physics II</b>						210			210	19	zaliczenie

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Przedmiot(y) ogólnouniwersyteck i(e)*										30	2	EP lub zaliczenie na ocenę
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	---	-------------------------------

\*\* Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 715**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1345**

**Program dla specjalności: Geophysics**

**Rok studiów: pierwszy**

**Semestr: pierwszy i drugi**

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne			

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Physics Laboratory, 2nd Level A1</b>  <b>lub</b>  <b>Physics Laboratory, 2nd Level A2</b>					45				45	5	zaliczenie na ocenę
<b>Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics</b>	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU
<b>Intellectual property and entrepreneurship</b>	30								30	2	EP
<b>Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis</b>									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics</b>									90	9	EP lub zaliczenie na ocenę

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Proseminar Geophysics			30						30	3	zaliczenie na ocenę
Geophysical laboratory					100				100	10	zaliczenie na ocenę
Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics									30	3	EP opcjonalnie EU
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									120	12	EP
Przedmiot(y) ogólnouniwersyteckie(e)*									45	4	EP lub zaliczenie na ocenę

\*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 610**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1300**

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

Rok studiów: drugi

Semestr: trzeci i czwarty

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne			
Work placement									70	3	zaliczenie
Team project**									75	5	zaliczenie na ocenę
Proseminar Challenges of the modern times			30						30	3	zaliczenie na ocenę
Przedmioty specjalistyczne do wyboru									180	18	EP lub zaliczenie na ocenę

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Proseminar: Geophysics</b>			30						30	3	zaliczenie na ocenę
<b>Geophysical Laboratory II</b>					100				100	10	zaliczenie na ocenę
<b>Seminarium specjalistyczne do wyboru</b>			30						30	2	zaliczenie na ocenę
<b>Przedmiot(y) ogólnouniwersyteck i(e)*</b>									30	2	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Geophysics Laboratory III</b>						210			210	19	zaliczenie

\*\* Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 680**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1290**

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

**Program dla specjalności: Optics**

**Rok studiów:** pierwszy

**Semestr:** pierwszy i drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne			
Physics Laboratory, 2nd Level A1  lub Physics Laboratory, 2nd Level A2					45				45	5	zaliczenie na ocenę
Przedmiot do wyboru z listy Statistical physics	30			30					60	6	EP opcjonalnie EU
Intellectual property and entrepreneurship	30								30	2	EP



Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Przedmiot do wyboru z listy Numerical analysis</b>									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Przedmioty do wyboru z listy Topics in contemporary physics</b>									90	9	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Proseminar: Optics</b>			30						30	3	zaliczenie na ocenę
<b>Optics Laboratory I</b>					180				180	17	zaliczenie na ocenę
<b>Przedmioty specjalistyczne do wyboru</b>									120	12	EP

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 615**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1285**

**Rok studiów: drugi**

**Semestr: trzeci i czwarty**

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu
	W	K	S	Ć	L	Wr	Pr	Inne			
Work placement									70	3	zaliczenie
Team project**									75	5	zaliczenie na ocenę
Proseminar Challenges of the modern times			30						30	3	zaliczenie na ocenę

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

<b>Przedmioty specjalistyczne do wyboru</b>									60	6	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Optics Laboratory II</b>					210				210	19	zaliczenie na ocenę
<b>Optics Seminar</b>			60						60	4	zaliczenie na ocenę
<b>Przedmiot(y) ogólnouniwersyteckie(e)*</b>									30	6	EP lub zaliczenie na ocenę
<b>Optics Laboratory III</b>						210			210	19	zaliczenie

\*Wymagane jest zaliczenie 5 ECTS z przedmiotów z dziedzin nauk humanistycznych lub społecznych w ramach programu studiów

\*\* Team project można zaliczyć w ramach dedykowanego przedmiotu lub w ramach innych przedmiotów w programie studiów, jeżeli organizacja zajęć przedmiotu przewiduje działanie w zespole.

**Łączna liczba punktów ECTS (w roku): 60**

**Łączna liczba godzin zajęć (w roku): 670**

**Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 1285**

Program zintegrowanych działań na rzecz rozwoju Uniwersytetu Warszawskiego

**OBJAŚNIENIA DO TABELI**

Formy realizacji zajęć:

- W – wykład
- K – konwersatorium
- S – seminarium
- Ć – ćwiczenia
- L – laboratorium
- Wr – warsztaty
- Proj – projekt
- Inne (należy podać jakie)

Zajęcia związane z profilem kształcenia:

- P – zajęcia praktyczne dla profilu praktycznego
- B – zajęcia związane z działalnością naukową dla profilu ogólnoakademickiego

Sposoby weryfikacji efektów uczenia:

- EU – egzamin ustny
- EP – egzamin pisemny
- T – test
- E – esej
- Proj – projekt
- PR – praca roczna
- Inne (należy podać jakie)