

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna w Języku Angielskim

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FTja

Stopień studiów: II

Specjalności: Computer modelling (modelowanie komputerowe w języku angielskim)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Specialized laboratories
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Specialized laboratories
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FTJA oIIS B2 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	0	0	45	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Familiarizing students with experiments in the field of modern physics: Preparation of conductive polymer layers, Spectroscopic ellipsometry, Production of metallic layers by PVD method, Polarization microscopy, BRDF method, The influence of high pressure on the properties of ferromagnetics, Optical profilometer. Spectrophotometric materials testing.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Improving skills: planning the experiment, developing and discussing the results obtained, preparing the report and improving teamwork skills

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 Basics of solid state physics, atomic physics, contemporary physics

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Expanding knowledge in the field of organic semiconductors, optical measurement methods and magnetic materials. Gaining practical knowledge in the field of methods for thin film production and photovoltaic cell technology as well as OLED.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Practical mastery of optical methods for determining the parameters of thin films.

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3 Ability to efficiently use the apparatus for physical measurements. The ability to set up a measuring system.

**EK4 Umiejętności** Efekt kształcenia 4 Preparing experimental results and their presentations.

**EK5 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 5 Team work skills

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Fabrication of the conductive polymer layers. The study aims to familiarize students with methods used for the fabrication of thin layers of conductive polymers used in optoelectronic devices (spin-coating, dip-coating, PVD). As part of the study, spin coating technique will be used to obtain thin layers of conductive polymers. Glass alone, glass covered with indium tin oxide ITO, as well as silicon will be used as substrates.	5
L2	Spectroscopic ellipsometry The aim of the study is to improve overall knowledge in the field of spectroscopic ellipsometry by combining aspects of optical radiation properties with aspects of light polarization used in measuring instruments as well as dispersion models. As part of the laboratory experiment, students will become familiar with construction of a spectroscopic ellipsometer. The spectroscopic ellipsometer will be used to register ellipsometric angles of polymer layers (fabricated in previous laboratory exercise/study), build appropriate ellipsometric models, determine dielectric functions and determine thickness and complex refractive indexes using COMPLETEASE software.	5
L3	Fabrication of metallic layers by PVD method The aim of the study is to familiarize students with PVD methods used for the production of layers as well as technological systems used in these processes. As part of the lab exercise, students will become familiar with technological system used for the fabrication of thin metallic layers via vacuum evaporation. Students will create metallic layers on dielectric substrates, metallic electrodes in photovoltaic cell structures and OLED diodes.	5

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L4	Polarization Interference Microscopy The aim of the laboratory exercise is to preserve already acquired knowledge in the field of interference and polarization of light and their practical use. As part of the study, students will become familiar with construction of interference-polarization microscope and with its use will perform practical measurements.	6
L5	BRDF method in surface characterization. The aim of the laboratory exercise is to familiarize students with analysis of diffused reflected light from the surface in order to define surface parameters. As part of the lab exercise, students will become familiar with goniometric measurement system, record angular characteristics of diffused reflected radiation and determine surface roughness of the sample as well as the autocorrelation length based on the recorded experimental results.	6
L6	The influence of high pressure on the properties of ferromagnetic. The aim of the laboratory exercise is to familiarize students with methods used for physical measurements in high pressure conditions. As part of the exercise, students will perform magnetic susceptibility measurements of the dependence on temperature for a sample subjected to high pressure.	6
L7	Optical profilometer. The aim of this study is to familiarize students with optical methods used for applications in assessing the quality of real surfaces. As part of the exercise, students will be introduced to the principle of operation and operation of the optical profilometer as well as will perform measurements of the actual surface areas of structures provided by the lecturer.	6
L8	Spectrophotometric materials testing. The aim of the laboratory exercise is to familiarize students with the principle of operation, construction and practical applications of spectrophotometers. As part of the exercise, students perform measurements of transmission and absorbance of solutions as well as transmission, reflection and absorption in thin layers.	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

### N1 Narzędzie 1

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>45</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	60% całości materiału

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	60% całości materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	60% całości materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	60% całości materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	60% całości materiału

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01b	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W01b K_W02b	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U01b K_U02	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1	F1 F2 F3 P1
EK4	K_U01b K_U02 K_U03b K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1	F1 F2 F3 P1
EK5	K_K01 K_K02 K_K03 K_K04	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Ewa Gondek (kontakt: [egondek@pk.edu.pl](mailto:egondek@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr inż Ryszard Duraj (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))
- 2 Dr inż Bożena Burtan (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))
- 3 Dr inż Natalia Nosidlak (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))
- 4 Dr inż Monika Podkladko-Kowar (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))
- 5 Dr hab Ewa Gondek (kontakt: [mail@example.com](mailto:mail@example.com))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....