



Силабус
навчальної дисципліни
Органічна електроніка
2024-2025 навчальний рік

Освітньо-наукова програма: Теорія та методика навчання (фізика)

Спеціальність: 014 Середня освіта (Фізика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Викладач:	Кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики навчання фізики Коломоєць Ганна Геннадіївна
Посилання на сайт:	http://bdpu.org/faculties/fmktto/structure-fmktto/kaf-fiz/composition-kaf-fiz/
Контактний тел.:	+38(096) 024-51-53
Е-mail викладача:	kolombozgia@gmail.com
Графік консультацій:	Вівторок, 14.00 – 15.20

Обсяг курсу на поточний навчальний рік:

<i>Кількість кредитів/ годин</i>	<i>Лекції</i>	<i>Практичні/семінарські /лабораторні заняття</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>звітність</i>
5/150	20	20	110	залік

Семестр: 4-й.

Мова навчання: українська.

Ключові слова: органічна молекула, органічний напівпровідник, електронна структура, атом вуглецю, спряжені зв'язки, НОМО-рівень, LUMO-рівень, OLED-структури, OFET-структури, органічні сонячні фотоелементи, молекулярні стани, флюоресценція, фосфоресценція, електролюмінісценція.

Мета курсу: набуття здобувачами вищої освіти найповніших і цілісних знань про будову і принципи дії сучасних напівпровідникових приладів на основі органічних матеріалів: фотовольтаїчних елементів, світловипромінювальних структур, польових транзисторів, сенсорних структур.

Предмет курсу: система теоретичних знань про будову, принципи дії та сфери практичного застосування сучасних приладів з використанням органічних напівпровідникових матеріалів, фізичні властивості базових органічних напівпровідникових матеріалів, теоретичні та експериментальні методи аналізу властивостей органічних матеріалів та структур на їх основі.

Компетентності та програмні результати навчання здобувачів вищої освіти:

<i>Компетентності:</i>	
<i>ЗК-4</i>	Здатність застосовувати сучасні інформаційні, комунікаційні та цифрові технології в освітній та дослідницько-інноваційній діяльності (<i>інформаційна компетентність</i>).
<i>ФК-2</i>	Здатність інтегрувати знання предметної та інших галузей, застосовувати методи наукового пізнання, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
<i>ФК-4</i>	Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти досліджень, цифрові освітні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності за спеціальністю.
<i>Програмні результати навчання:</i>	
<i>ПРН-2</i>	<i>Демонструє</i> вміння використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології та цифрові освітні ресурси для пошуку, критичного аналізу, систематизації та узагальнення інформації з актуальних питань професійної галузі у ході здійснення освітньої та науково-дослідницької діяльності за спеціальністю.
<i>ПРН-5</i>	<i>Демонструє</i> навички планування, організації та проведення експериментальних та/або теоретичних наукових досліджень за спеціальністю, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язати значущі наукові проблеми освітньої галузі з дотриманням норм професійної етики та академічної доброчесності.
<i>ПРН-6</i>	<i>Критично аналізує</i> та <i>узагальнює</i> результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної наукової проблеми з урахуванням соціальної та етичної відповідальності за прийняті рішення, <i>визначає</i> перспективи і напрями подальших наукових розвідок.

Зміст курсу:

Змістовий модуль 1. Фізичні властивості органічних напівпровідників

Тема 1. Електронна структура органічних напівпровідників.

Тема 2. Механізм фотогенерації та перенесення носіїв заряду в органічних напівпровідниках.

Змістовий модуль 2. Властивості носіїв заряду в органічних напівпровідниках

Тема 3. Теорія електропровідності напівпровідників.

Тема 4. Методи визначення рухливості носіїв заряду в органічних напівпровідниках.

Змістовий модуль 3. Органічні сонячні фотоелементи (ОСФЕ)

Тема 5. ОСФЕ на основі гетеропереходів.

Тема 6. Тандемні ОСФЕ.

Змістовий модуль 4. Органічні світловипромінювальні діоди (OLED)

Тема 7. Природа електролюмінесценції в органічних напівпровідниках.

Тема 8. Принцип роботи, особливості конструкції та параметри OLED.

Змістовий модуль 5. Органічні польові транзистори (OFET)

Тема 9. Принцип роботи і будова OFET.

Тема 10. Світловипромінювальні транзисторні структури.

Методи навчання:

- методи організації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів: словесні (розповідь, пояснення, бесіда, лекція, навчальна дискусія), наочні (ілюстрації, презентації), практичні (виконання вправ) з використанням засобів дистанційного навчання (on-line відеоконференції і консультації на платформі Zoom та месенджерів (Telegram, Viber));

- методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів: пояснювально-ілюстративний; частково-пошуковий (евристичний); проблемний виклад навчального матеріалу; опитування, робота з науковою і навчально-методичною літературою, самостійна робота з електронним навчально-методичним комплексом та інформаційними джерелами.

Політика курсу (особливості проведення навчальних занять): навчальний курс передбачає лекційні, семінарські і практичні заняття, самостійну та індивідуальну роботу здобувачів. За підсумками лекційних занять здобувачі мають підготувати відповідний конспект основних теоретичних питань навчального курсу. Семінарські і практичні заняття передбачають усне опрацювання теоретичного матеріалу та дискусію за темою, а також розв'язування практичних задач. Підготовка завдань до самостійних та індивідуальних робіт здійснюється у друкованому або електронному вигляді за визначеним шаблоном (формат Microsoft Word або PowerPoint) та передбачає усне опитування здобувачів за певною темою та результатами самостійного розв'язування задач протягом семінарського заняття або на груповій/індивідуальній консультації. Для зручного опрацювання здобувачами змісту курсу передбачено використання навчально-методичних матеріалів на платформі Moodle у відповідній вкладці сайту БДПУ.

Політика освітньої компоненти ґрунтується на засадах академічної доброчесності, прийнятій в Університеті (https://bdpu.org.ua/wp-content/uploads/2020/03/akademdobrocheshnist_sayt.pdf). Не допускається академічний плагіат, фальсифікація і фабрикація даних, списування; забороняється використання здобувачами освіти додаткових джерел інформації під час оцінювання навчальних результатів (у тому числі засобами електронного зв'язку). Якщо у ході освітньої діяльності здобувач використовує інтернет-ресурси, штучний інтелект або інші джерела інформації, він має про це обов'язково вказувати (наводити відповідні посилання).

Технічне і програмне забезпечення/обладнання, наочність: технічне (комп'ютер, мультимедійний проектор); програмне (Microsoft Office: Power Point, Word, Moodle, Інституційний репозитарій БДПУ); наочність (презентації у форматі Power Point).

Система оцінювання та вимоги:

№ з/п	Вид роботи за темами (змістові модулі №1-5)	Бали
1.	Сумлінне та охайне ведення конспектів лекцій і семінарських занять.	5
2.	Підготовка доповіді, презентації на семінарському занятті.	5
3.	Активна пізнавальна робота на семінарському занятті під час аналізу теоретичних питань курсу.	5
4.	Виконання завдань самостійної та індивідуальної роботи.	5
	<i>максимум за ЗМ 1-5:</i>	60
	<i>підсумковий модульний контроль (залік)</i>	40
	<i>Загалом:</i>	100

За підсумками навчання з дисципліни за один семестр здобувач вищої освіти може отримати 100 балів із розрахунку: 60 балів за поточне оцінювання, 40 – підсумковий контроль. Підсумкова кількість балів визначається за формулою:

$$K = T_1 + T_2 + T_3 + ПМК = 100,$$

де K – загальна кількість балів, T_1, T_2, T_3, \dots – кількість балів за темами, $ПМК$ – кількість балів за підсумковий контроль.

Для оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти застосовується внутрішня університетська шкала. Мінімальний пороговий рівень оцінки з освітньої компоненти є єдиним в Університеті, не залежить від форм і методів оцінювання і складає 50 балів.

Оцінка за університетською шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90 – 100	A
78 – 89	B
65 – 77	C
58 – 64	D
50 – 57	E
35 – 49	FX (з можливістю повторного складання)
1 – 34	F (з обов'язковим повторним вивченням ОК)

Список рекомендованих джерел:

Основна:

1. Баришніков Г.В., Волинюк Д.Ю., Гельжинський І.І., Готра З.Ю. та ін.; Органічна електроніка /за ред. З.Ю. Готри. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 292 с.
2. Готра З.Ю., Волинюк Д.Ю. Органічні нанорозмірні світловопромінювальні структури на основі низькомолекулярних матеріалів: монографія. 2013. 204 с.
3. Готра З.Ю. Технології електронної техніки: навч. посібник у 2-х т. 2010. Т.1. 888 с.; Т.2 884 с.
4. Готра З.Ю., Зелінський Р.Я., Микитюк З.М., Сорокін В.М., Сушинський О.Є., Фечан А.В. Рідкокристалічна електроніка. Львів: Вид.-во «Апріорі», 2010. 531 с.

Додаткова:

5. Chang Woo Seo et all. Engineering of charge transport materials for universal low optimum doping concentration in phosphorescent organic light-emitting diodes. Organic Electronics. 2012. №13. P. 341 – 349.
6. Evan L. Williams, Kirsi Haavisto et all. Excimer-based white phosphorescent organic light emitting diodes with nearly 100% internal quantum efficiency. Advanced Materials. 2007. №9, P. 197 – 202.
7. Michael J. Currie et all. High-efficiency organic solar concentrators for photovoltaics. SCIENCE. 2008. Vol. 321.
8. Brabec C. et all. Organic photovoltaic materials, device physics and manufacturing technologies. Wiley-VCH, Weinheim, 2014. 642 p.

Інтернет-ресурси:

- Сайт Міністерства освіти і науки України. URL: <http://www.mon.gov.ua>.
- Електронні версії підручників. URL: <https://imzo.gov.ua/pidruchniki/elektronni-versiyi-pidruchnikiv>.
- Сайт з історії фізики: URL: https://docs.google.com/presentation/d/1z2DPZF_q576ML4_fCJEz0zgtmEs2CuwgrUOTELky7qA/htmlpresent.
- Сайт “Підручники з фізики для вищих навчальних закладів”. URL: <https://www.yakaboo.ua/ua/knigi/uchebnaia-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantam/fizika.html>.
- Інституційний репозитарій Бердянського державного педагогічного університету. Веб-ресурси. URL: <https://library.bdpu.org/elektronni-haluzevi-biblioteki>.