

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



Фізико-технічний факультет

Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕРІАЛИ ТА ПРИСТРОЇ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ

Освітня програма Матеріали та системи відновлюваної енергетики

Спеціальність 105 Прикладна фізика і наноматеріали

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 7 від "02" лютого 2022 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

Загальна інформація

Назва дисципліни	Матеріали та пристрої накопичення енергії
Освітня програма	Матеріали та системи відновлюваної енергетики
Спеціалізація (за наявності)	
Спеціальність	Прикладна фізика і наноматеріали
Галузь знань	Природничі науки
Освітній рівень	Бакалавр
Статус дисципліни	Вибіркова
Курс / семестр	3/5
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 12 год. Практичні роботи – 18 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/index.php?

1. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу (в межах мети на цілей ОП)

Мета курсу :

ознайомлення студентів з концептуальними закономірностями формування структури нових функціональних матеріалів, ознайомлення студентів з найбільш актуальними проблемами сучасного теоретичного та експериментального матеріалознавства в галузів створення нових електродних матеріалів для хімічних джерел на накопичувачів енергії різного типу, розгляд практичних та теоретичних підходів і принципів функціонування гальванічних джерел струму різного класу та переваги застосування при цьому наноструктурованих матеріалів із наперед заданими властивостями, сучасними технологіями виробництва та обробки електродних матеріалів, формування світогляду на основі знання ролі науки і техніки в розвитку суспільства; виховання навичок культури виробництва нових електродних матеріалів з урахуванням екологічних та економічних аспектів.

У результаті освоєння дисципліни «Наноматеріали в пристроях генерації та накопичення енергії» і формування професійних компетенцій студент повинен

ЗНАТИ :

класифікацію наноматеріалів, матеріалів, їх структур, властивостей, особливостей будови, властивостей і варіанти застосування сучасних матеріалів і наноматеріалів в якості електродних матеріалів для пристроїв генерації та накопичення енергії;
основи проектування матеріалів із заданими властивостями;
основі технології виготовлення та обробки сучасних електродних матеріалів;
основні методи дослідження складу, структури, фізичних властивостей наноматеріалів.

ВМІТИ:

самостійно використовувати сучасні уявлення наук про матеріали при аналізі впливу мікро- і наномасштабування на механічні, фізичні, поверхневі та інші властивості електродного матеріалу; розрізняти та аналізувати переваги і недоліки основних типів неорганічних і органічних матеріалів, що використовуються при конструюванні джерел та накопичувачів електричної енергії, в тому числі наноматеріалів, володіти навичками самостійного вибору матеріалів для заданих умов експлуатації джерел струму з урахуванням вимог надійності і довговічності, економічності та екологічних наслідків їх застосування; мати поняття про технологічні процеси та операції виготовлення електрохімічних джерел та накопичувачів енергії, з урахуванням їх призначення та способів реалізації, нормативних та методичних матеріалів з технологічної підготовки виробництва, якості, стандартизації та сертифікації виробів і процесів.

Компетентності**Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій

Загальні компетентності

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК01). Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК02). Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК03). Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК04). Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК05). Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК06). Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК07). Навички міжособистісної взаємодії (ЗК08). Здатність працювати автономно (ЗК09). Навички здійснення безпечної діяльності (ЗК10). Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні (ЗК11). Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя (ЗК12)

Фахові компетентності

Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів (ФК01). Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів (ФК02). Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження (ФК03). Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок (ФК04). Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій (ФК05). Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем (ФК06). Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності (ФК07). Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах (ФК08).

Програмні результати навчання

P01 Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

P03 Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.

P05 Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.

P06 Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.

P07 Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики.

P11 Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.

2. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1	Вступ. Матеріали для пристроїв накопичення енергії. Термінологія, основні поняття дисципліни	Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.	Тестові завдання, практична робота
2-3	Матеріали для електрохімічних джерел струму	Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.	Тестові завдання, практична робота
4	Вуглецеві наноматеріали: отримання, властивості, застосування в пристроях накопичення енергії	Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.	Тестові завдання, практична робота

5	Матеріали для пристроїв сонячної енергетики	Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.	Тестові завдання, практична робота
6	Матеріали для паливних елементів	Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.	Тестові завдання, практична робота
7	Матеріали для пристроїв водневої енергетики	Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.	Тестові завдання, практична робота

3. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	10
Практичні роботи	70
Самостійна робота	10
Індивідуальне завдання	0
Залік	10
Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу



Види навчальної роботи	Навчальні тижні															Разом		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Лекції	1		1		2		2		2		2							10
Практичні р-ти		10		10		10		10		10		10	10					70
Самостійна р-та														10				10
Індивідуальні завдання																		0
Залік																	10	10
Всього за тиж-нь	1	10	1	10	2	10	2	10	2	10	2	10	10	10	10	10		100

Примітка: не рекомендується на один тиждень планувати кілька форм контролю.

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа забезпечення, науково-навчальні лабораторії
<p>Література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вступ до спеціальності. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: Курс лекцій/ С.О. Кудря, В.І. Бурдюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2013. – 387 с. 2. Соловей О.І. та ін. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: Навчальний посібник. Черкаси 6 ЧДТУ, 2007. – 483 с. 3. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії. Під заг. ред. Шидловського А.К. – Київ: Українські енциклопедичні знання, 2007. – 559 с. 4. Конструювання та технологія виготовлення сонячних елементів: Навчальний посібник/ І.Г. Орлецький – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017. – 183 с. 5. . Маляренко В. А. Енергетичні установки. Загальний курс: Навчальний посібник. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 288 с.з іл. 	

7. Контактна інформація

Кафедра	https://kmint.pnu.edu.ua/
Викладач (і) Гостьові лектори	Коцюбинський Володимир Олегович доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри матеріалознавства і
Контактна інформація викладача	 +380973803959  Volodymyr.kotsuybynsky@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна добросесність	<p>Дотримання академічної добросесності засновується на ряді положень та принципів академічної добросесності, що регламентують діяльність здобувачів вищої освіти та викладачів університету:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Кодекс честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» > Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної добросесності у навчальній та науково дослідній роботі студентів ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». > Положення про Комісію з питань етики та академічної добросесності ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника». > Положення про запобігання академічному плагіату у ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. > Склад комісії з питань етики та академічної добросесності ДВНЗ “Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”. > Лист МОН України “До питання уникнення проблем і помилок у практиках забезпечення академічної добросесності”. <p>Ознайомитися з даними положеннями та документами можна за посиланням: https://pnu.edu.ua/положення-про-запобігання-пла-гіату/</p>
Пропуски занять (відпрацювання)	<p>Можливість і порядок відпрацювання пропущених студентом занять регламентується «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) (див. стор. 4.).</p>

	<p>Ознайомитися з положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
<p>Виконання завдання пізніше встановленого терміну</p>	<p>У разі виконання завдання студентом пізніше встановленого терміну, без попереднього узгодження ситуації з викладачем, оцінка за завдання - «незадовільно», відповідно до «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) – стор. 4-5.</p> <p>Ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
<p>Невідповідна поведінка під час заняття</p>	<p>Невідповідна поведінка під час заняття регламентується рядом положень про академічну доброчесність (див. вище) та може призвести до відрахування здобувача вищої освіти (студента) «за порушення навчальної дисципліни і правил внутрішнього розпорядку вищого закладу освіти», відповідно до п.14 «Відрахування студентів» «Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів вищих закладів освіти» - ознайомитися із положенням можна за посиланням: https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні-документи/polozhenja/</p>
<p>Додаткові бали</p>	<p>Отримання додаткових балів за дисципліною можливе в разі виконання індивідуальних завдань, попередньо узгоджених з викладачем. Перелік індивідуальних завдань міститься у навчальній програмі до курсу.</p> <p>Також за рішенням кафедри управління та бізнес-адміністрування студентам, які брали участь у науково-дослідній роботі (роботі конференцій, студентських наукових гуртків та проблемних груп, підготовці публікацій), а також були учасниками олімпіад, конкурсів, можуть присуджуватися додаткові бали «Положення про порядок організації та проведення оцінювання успішності студентів ДВНЗ “Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника” (введено в дію наказом ректора №799 від 26.11.2019) – стор. 3.</p>
<p>Неформальна освіта</p>	<p>Можливість зарахування результатів неформальної освіти регламентується «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ “Прикарпатський національний університет</p>

	імені Василя Стефаника» (введено в дію наказом ректора №819 від 29.11.2019) - https://nmv.pnu.edu.ua/нормативні документи/polozhenja/
--	---

Викладач

Володимир КОЦЮБИНСЬКИЙ