

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничий факультет
Кафедра екології

СИЛАБУС

до навчальної дисципліни

«СУЧАСНІ ПИТАННЯ ФІЗИКИ ТА ЕНЕРГЕТИКИ»

підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

галузі знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальності 014 Середня освіта (Фізика)

за освітньою програмою Фізика, інформатика

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу	Сучасні питання фізики та енергетики
Мова викладання	українська
Викладачі	Оптасюк Сергій Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Дмитрук Сергій Іванович, асистент
Профайл викладачів	http://mvf.kpnu.edu.ua/optasiuk-serhii-vasylovych/
E-mail:	optasyuk.s@kpnu.edu.ua
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.kpnu.edu.ua/enrol/index.php?id=2103
Консультації	Консультації проводяться щосереди, впродовж семестру о 16:00; групові або одноосібні

2. Анотація до курсу

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Сучасні питання фізики та енергетики» укладена відповідно до освітньої програми (освітньо-професійної/освітньо-наукової) програми підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузь знань 01 Освіта/Педагогіка, спеціальність 014 Середня освіта (Фізика).

3. Мета та цілі курсу

Мета. Дисципліна фізико-математичного циклу, яка доповнює знання отримані студентами в загальному і теоретичному курсі фізики і розширює їх професійну орієнтацію. Дисципліна є базовою серед професійно-орієнтованих дисциплін, що вивчаються на фізико-математичному факультеті. Нетрадиційні джерела енергії – це дисципліна яка показує яким чином застосовуються закони фізики вивчені при розгляді загальної фізики в сучасних пристроях генерування та накопичення електричної енергії. Таким чином дана дисципліна тісно взаємодіє із загальною фізикою зокрема із такими розділами як «Електрика», «Молекулярна фізика», «Оптика» та ін. Питання енергетики одне з найважливіших питань які стоять перед людством. Природні запаси енергії вичерпуються тому необхідно створювати альтернативні джерела електричної енергії. Саме такому аспекту присвячена дана дисципліна. Основна увага приділятиметься портативним пристроям які на сьогоднішній день заповнили наше сьогодення.

4. Формат курсу

Стандартний курс (очний).

5. Результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- методики отримання та властивості матеріалів які використовуються в системах накопичення та генерування електричної енергії;
- принцип роботи та основні технологічні і експлуатаційні характеристики таких пристроїв як літєві джерела струму та акумулятори, сонячні батареї живлення, електрохімічні конденсатори, термоелементи і інші;
- фізико хімічні процеси які відбуваються на межі розділу електрод/електроліт, формування подвійного електричного шару та можливість накопичення електричної енергії на ПЕШ;

- інтеркаляційний метод як метод впровадження в шаруваті структури «господаря» іонів літію для систем генерування та акумулювання електричної енергії;
- питання генерування електричної енергії в напівпровідникових системах внаслідок зовнішнього впливу (сонячне опромінення, нагрівання) та шляхи покращення створених елементів;
- можливості використання наноматеріалів в системах генерування та накопичення електричної енергії та зміну експлуатаційних характеристик пристроїв створених на основі наноматеріалів;
- питання охорони праці і техніки безпеки при роботі з обладнанням;
- способи обробки, аналізу та представлення результатів, отриманих в процесі виконання досліджень

вміти:

- розрахувати технічні та експлуатаційні характеристики систем накопичення електричної енергії;
- синтезувати електродний матеріал який використовується при створенні пристроїв енергетики;
- виготовити макетний або лабораторний зразок електрохімічного конденсатора, літієвого джерела струму, термоелемента чи сонячного елемента живлення;
- провести дослідження експлуатаційних характеристик отриманих пристроїв;
- розшифрувати результати досліджень електрохімічних систем сучасними методами.

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Освітня програма, спеціальність	Фізика, технологічна освіта та інформатика; 014 Середня освіта (Фізика)	-
Рік навчання / рік викладання	четвертий / 2020-2021	-
Семестр вивчення	восьмий	-
нормативна/вибіркова	вибіркова	-
Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити ЄКТС	-
Загальний обсяг годин	120 год.	-
Кількість годин навчальних занять	40 год.	-
Лекційні заняття	20 год.	-
Практичні заняття	0 год.	-

Семінарські заняття	0 год.	-
Лабораторні заняття	20 год.	-
Самостійна та індивідуальна робота	80 год.	-
Форма підсумкового контролю	Залік	-

7. Пререквізити курсу

Вступ до спеціальності, Загальна та теоретична фізика, математичний аналіз;

8. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Вивчення навчальної дисципліни «Фізика твердого тіла» потребує використання лабораторного обладнання.

9. Політики курсу

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.

Пропущені заняття. Очікується, що студентом буде відпрацьоване кожне пропущене (з поважних чи неповажних причин) заняття у час, відведений для перевірки результатів самостійної роботи студентів, визначений викладачем.

Поведінка в аудиторії. Очікується, що всі студенти дотримуватимуться правил поведінки в аудиторії.

Письмові роботи. Очікується, що студенти виконають декілька видів письмових робіт (дві модульних контрольних роботи).

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Література. Уся література, яку студенти не можуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.

Додаткові бали. Очікується, що всі студенти мають право на отримання додаткових балів за активність на заняттях.

Консультації. Якщо у студентів виникають питання, то вони можуть звернутись із ними до викладача. Викладач призначає консультації, які потрібні для роз'яснення незрозумілих питань, для відпрацювання пропущених занять, для перевірки виконання самостійних завдань. Також студенти можуть звернутись на кафедру за літературою, за методичними рекомендаціями та іншими навчальними матеріалами.

10.Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1.						
Тема 1. Вступ. Наноматеріали. Нанотехнології. Аналіз існуючих генераторів та джерел електричного струму. Накопичувачі електричного струму. Застосування наноматеріалів в пристроях генерування та накопичення електричної енергії.	8	2	2		4	4
Тема 2. Поняття фази. Фазові переходи. Умови співіснування фаз в рівноважному стані. Правило Гіббса. Фазові переходи першого роду, рівняння Клапейрона Клаузіса. Фазові переходи другого роду.	8	2	2		4	4
Тема 3. Основи електрохімії. Предмет електрохімії. Особливості електрохімічної реакції. Електрохімічна система. Закони Фарадея. Теорія електролітичної дисоціації Ареніуса. Недоліки теорії Ареніуса. Причини дисоціації. Сольватація і гідратація. Активність електролітів. Іонна сила	8	2	2		4	4

розчину. Провідність електролітів.						
Тема 4. Електрохімічні конденсатори. Накопичення заряду на межі поділу середовищ. Подвійний електричний шар. Макрокінетична теорія переносу заряду. Основні параметри та застосування ЕК.	8	2	2		4	4
Тема 5. Літієві джерела струму. Інтеркаляція. Методи інтеркалювання «гостя» в структуру господаря. Фактори що впливають на інтеркаляцію. Застосування нанодисперсних матеріалів в якості електродів літієвих джерел струму та акумуляторів електричної енергії.	8	2	2		4	4
Разом за змістовим модулем 1	60	10	10		20	20
Змістовий модуль 2						
Тема 6. Контактна різниця потенціалів. Робота виходу електрона із металу. Контактні явища. Контакт двох металів із різною роботою виходу електрона. Контакт двох напівпровідників, р-п- перехід.	8	2	2		4	4
Тема 7. Термоелементи. Застосування напівпровідників для створення термоелементів. Застосування термоелементів.	8	2	2		4	4
Тема 8. Сонячні елементи живлення. Рівняння переносу. Поверхнева фото-ЕРС. Електронно-діркові переходи. Гомогенні та гетерогенні переходи. Розрахунок ККД елемента. Кремнієві сонячні елементи. Тонкі полікристалічні плівки для сонячних елементів живлення.	8	2	2		4	4
Тема 9. Вітроенергетика. Методика визначення коефіцієнта корисної дії вітрогенератора. Вибір типу вітряка в залежності від швидкості вітру. Перспективи використання вітроенергетики в Україні.	8	2	2		4	4
Тема 10. Альтернативна енергетика. Перспективи розвитку. Аналіз існуючих альтернативних рішень отримання електричної енергії. Основні проблеми термоядерного реактора. Ядерна енергетика, переваги та недоліки. Перспектива використання альтернативної енергетики в Україні.	8	2	2		4	4
Разом за змістовим модулем 1	60	10	10		4	4
Усього годин	120	20	20		20	20

Рекомендовані джерела:

Основна

1. Да Роза А. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы. Учебное пособие - Долгопрудный-Москва: Издательский дом МЭИ, Издательский дом "Интеллект", 2010. - 704 с.
2. Дудюк Д.Л., Мазепа С.С. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі. Навчальний посібник. — Львів: Магнолія 2006, 2008. — 188 с.
3. Лидоренко Н.С., Мучник Г.Ф. Электрохимические генераторы. М. : Энергоиздат, 1982. – 448 стр.
4. Лосюк Ю.А., Кузьмич В.В. Нетрадиционные источники энергии. Мн.: УП «Технопринт», 2005. — 233 с.
5. Сокольский А.К. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. М.: РГОТУПС, 2006.
6. Титко Р., Колініченко В. Відновлювальні джерела енергії. Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, 2010.
7. Преобразование энергии морских волн / С. Д. Чижумов, В. М. Козин, И. В. Каменских, М. А. Синюкова, А. А. Гентова – Комсомольск на Амуре : ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2014, 173 с.
8. Агеев В.А. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. МРСУ. 2004. – 174 с.

Додаткова

9. Кудря С.О., Головка В.М. Основи конструювання енергоустановок з відновлюваними джерелами енергії. Київ, 2009. 201 с.
10. Ратушняк Г.С., Джеджула В.В., Анохіна К.В. Енергозберігаючі відновлювальні джерела теплопостачання. Вінниця : ВНТУ, 2010. - 170 с.
11. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение: практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, земли, воды, биомассы. СПб.: Наука и Техника, 2014. — 320 с.
12. О.Адаменко, В.Височанський, В.Льотко, М.Михайлів. Під редакцією доктора технічних наук, професора Вінцентія Льотко. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії. Підручник для енергетичних і екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Івано-Франківськ, “Полум’я”, 2000.

11. Система оцінювання та вимоги

Розподіл балів

Поточний і модульний контроль (100 балів)				Сума
Поточний контроль	МКР	Поточний контроль	МКР	100 балів

30 балів	20 балів	30 балів	20 балів	
----------	----------	----------	----------	--

Максимальна кількість балів, яку можна отримати на лабораторному занятті – **12 балів** (за умови виконання всіх різновидів роботи, передбачених планами заняття).

Модульна контрольна робота складається з завдань різного ступеня складності. Максимальна кількість балів, яку можна отримати за модульну контрольну роботу становить по **20 балів**. Модульна контрольна робота виконується у письмовій формі. До її написання допускаються всі студенти. Позитивну оцінку за МКР не рекомендується покращувати. Невиконання МКР оцінюється 0 балів.

Студенти, які за результатами виконання МКР отримали рейтинговий бал менший 60 % від максимальної кількості балів, виділених на цей вид роботи, а також ті, що не з'явилися для її виконання або не виконали її завдань, вважаються такими, що мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, ліквідація якої є обов'язковою.

Оцінювання навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Таблиці відповідності шкал оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти:

Рейтингова оцінка з кредитного модуля	Оцінка за шкалою ECTS	Рекомендовані системою ECTS статистичні значення (у %)	Екзаменаційна оцінка за національною шкалою	Національна залікова оцінка
90-100	A (відмінно)	10	відмінно	зараховано
82-89	B (дуже добре)	25	добре	
75-81	C (добре)	30		
67-74	D (задовільно)	25	задовільно	
60-66	E (достатньо)	10		

35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)		незадовільно	не зараховано
-------	---	--	--------------	------------------

Якщо студент не відпрацював пропущені навчальні заняття, не виправив оцінки 0, 1, 2, 3, отримані на навчальних заняттях; не виконав або виконав МКР, завдання самостійної та індивідуальної роботи менше ніж на 60% від максимальної кількості балів, виділених на ці види робіт, він вважається таким, що має академічну заборгованість за результатами поточного контролю.

Студенти, які не мають академічної заборгованості за результатами поточного контролю, отримують оцінки за результатами підсумкового контролю у формі заліку з кредитного модуля.

Студенти, які мають академічну заборгованість за результатами поточного контролю, отримують за результатами підсумкового контролю у формі заліку оцінку F за шкалою ECTS та „не зараховано”/„незадовільно” за національною шкалою.

Студенти, які мають академічну заборгованість за результатами підсумкового контролю у формі заліку, зобов'язані ліквідувати її в терміни, визначені графіком ліквідації академічної заборгованості.

До індивідуального навчального плану студента результати підсумкового контролю у формі заліку заносяться за умови, якщо студент не має академічної заборгованості за результатами поточного контролю та його рейтингова оцінка є більшою або рівною 60 балів.