

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: фізики, астрономії та методики викладання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БК 13 Проблеми сучасної фізики

Спеціальність 014.08 Середня освіта. Фізика та астрономія, _____

Освітня програма Середня освіта. Фізика та астрономія, _____

Інститут, факультет: факультет документальних комунікацій, менеджменту, технологій та фізики _____

(назва інституту, факультету, відділення)

2023 – 2024 навчальний рік

Робоча програма з Проблеми сучасної фізики для здобувачів вищої освіти за освітньою програмою: Середня освіта Фізика та астрономія

Мова навчання

Українська

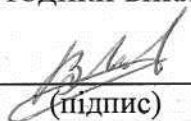
Розробники: Нечипорук Богдан Дмитрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики, астрономії та методики викладання РДГУ

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри *фізики, астрономії та методики викладання*

Протокол від « 29 » серпня 20 23 року № 8-А

Завідувач кафедри фізики, астрономії та методики викладання

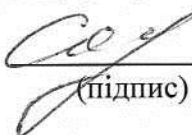

(підпис)

Мислінчук В.О.
(Прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією *факультету ДКМТ та Ф* за спеціальностями: 014.08 Середня освіта. Фізика та астрономія.

Протокол від « 31 » серпня 20 23 року № 06

Голова навчально-методичної комісії


(підпис)

Савченко О.Р.
(прізвище та ініціали)

© Нечипорук Б.Д., 2023 рік

© РДГУ, 2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4	Галузь знань 01 Освіта / Педагогіка (шифр і назва)	За вибором ВК-13	
Модулів 2	Спеціальність: Середня освіта (Фізика та астрономія)	Рік підготовки:	
Змістових модулів 3		2-й	
Загальна кількість годин 90		Семестр	
		3-й	
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 самостійної роботи студента 8	Освітньо-кваліфікаційний рівень: магістр	16 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		60 год.	78 год.
		Індивідуальні завдання: ---	
		Вид контролю: Залік	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання 0,5

для заочної форми навчання 0,15

2. Мета та завдання навчальної дисципліни.

На сьогоднішній день фізика є однією з тих наук, для яких характерний швидкий, динамічний розвиток. Лише за останні кілька десятиліть у фізиці було реалізовано велику кількість нових теорій на основі яких були пояснені експериментальні результати, які не могли бути пояснені з точки зору класичної фізики. Це пов'язано, з одного боку, з появою нових теоретичних уявлень та методів, а з іншого, – зі швидким розвитком експериментальних методик, які використовують нові прилади, методи й технології.

Викладання курсу „Проблеми сучасної фізики” підпорядковане теоретичній та практичній підготовці магістрантів до роботи в різних навчальних та наукових закладах.

Мета навчальної дисципліни – полягає у розкритті процесу еволюції наукових фізичних ідей, форм організації науки, діяльність наукових шкіл та окремих учених з метою відтворення цілісної картини фізичної науки, виявлення концептуальних засад і закономірностей її розвитку.

Завдання спецкурсу – навчити студентів:

Завданням курсу «Проблеми сучасної фізики» є вивчення та розуміння основних понять та концепцій різних галузей сучасної фізики з тим, щоб розуміти тенденції розвитку сучасної фізики та, в разі потреби, вибрати для себе перспективну область досліджень.

Інтенсивний розвиток науково-технічного прогресу ставить перед суспільством нові завдання, розв'язання яких потребує сучасних знань умінь та навичок, а також креативного мислення при їх вирішенні. Дисципліна «Проблеми сучасної фізики» розкриває наукові проблеми фізики, шляхи їх вирішення талановитими творчими науковцями у минулому та ознайомлює студентів із глобальними та цікавими завданнями, які стоять перед фізиками у майбутньому.

1. Надати основні відомості щодо найбільш актуальних проблем, що стоять перед наукою та вирішуються у різних галузях фізики.

2. Узагальнити та розширити поняття різних курсів теоретичної фізики, продемонструвати застосування відомих теоретичних знань до найбільш актуальних проблемами, які стоять зараз перед фізикою і прикладними дисциплінами.

3. Навчити застосовувати знання, уміння, навички до реальних проблем, які стоять перед фізикою, розвивати логічне та аналітичне мислення магістрантів.

4. Ознайомити з сучасною англомовною літературою з найбільш актуальних проблем фізики.

Таким чином на курс «Проблеми сучасної фізики» покладається підготовка студента до майбутньої роботи в закладі освіти, підготовка до розв'язку завдань, які стоять перед шкільним курсами фізики та астрономії. На вивчення даного курсу відводиться 3 кредити: 90 годин (з них 16 лекційних і 14 практичних годин) у третьому навчальному семестрі.

Міждисциплінарні зв'язки. Дисципліна «Проблеми сучасної фізики» представляє собою інтегративний курс, який вимагає базових знань з таких дисциплін, як: загальна фізика, теоретична фізика, астрономія, хімія, методика навчання фізики.

3. Очікувані результати навчання.

Фахові компетентності, що формуються під час вивчення дисципліни: *соціальноособистісні* (здатність учитися, здатність до критики й самокритики; креативність, здатність до системного мислення); *загальнонаукові* (базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки; базові знання фундаментальних розділів фізики та астрономії); *інструментальні* (здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою; навички роботи з комп'ютером; навички управління інформацією; навички роботою у мережі Інтернет; дослідницькі навички); *загальнопрофесійні* (мати базові уявлення про матерію, її рух та форми існування; фундаментальні взаємодії, їх характеристики та фундаментальні фізичні константи; моделі простору і часу

та їх властивості; фундаментальні фізичні теорії та межі їх застосування); *спеціалізовано-професійні* (здатність здійснювати методичну діяльність при навчанні учнів фізики та астрономії).

Загальні компетентності, які формуються при вивченні дисципліни:

ЗК 4. Здатність до самоосвіти, оволодіння новими знаннями та їх практичного застосування

ЗК 6. Здатність до провадження дослідницької та інноваційної педагогічної діяльності.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності, які формуються при вивченні дисципліни:

СК 1. Здатність використовувати теоретичні та практичні знання з фізики, астрономії та методики навчання, сучасні педагогічні технології для вирішення професійних завдань.

СК 5. Здатність здійснювати інтеграцію навчання фізики та астрономії з іншими навчальними предметами.

СК 11. Здатність вчитися упродовж життя і вдосконалювати набуті компетентності.

Перелік програмних результатів навчання:

ПРН 2. Володіє академічними знаннями з фізики та астрономії, методиками і педагогічними технологіями для організації навчального процесу відповідно до обов'язкових результатів освітньої діяльності учнів.

ПРН 4. Уміє застосовувати фізико-математичні знання та методологію фізичної та астрономічної науки для пояснення природніх явищ і процесів.

ПРН 15. Уміє використовувати та реалізовувати міжпредметні зв'язки у навчанні фізики.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

Змістовий модуль 1. Основні поняття про проблеми сучасної фізики.

Тема 1. Гравітація.

Мета і завдання вивчення курсу, зв'язок з іншими предметами, професійна спрямованість. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційна стала.

Вимірювання гравітаційної сталої. Загальна теорія відносності. Гравітаційні хвилі. Гравітон.

Тема 2. Проблеми сучасної енергетики.

ГЕС, ТЕС, ТЕЦ – основні виробники електричної енергії. Екологічні проблеми, які супроводжують виробництво електроенергії. Термоядерний синтез. Інші види електростанцій.

Тема 3. Сонячна енергетика.

Оптоелектроніка. Сонячний елемент. Сонячна батарея. Сонячний колектор. Види та матеріали для сонячних елементів.

Тема 4. Проблеми ядерної фізики.

Будова атомного ядра. Ядерні сили. Природа ядерних сил. Відкриття нейтрона. Реакції розпаду та синтезу. Розпад протона. Нейтрино. Елементарні частинки.

Змістовий модуль 2. Нанотехнології.

Тема 5. Наночастинки.

Нанооб'єкти. Класифікація нанооб'єктів. Квантові точки. Квантові нитки. Квантові ями. Наночастинки в природі.

Тема 6. Методи отримання нанооб'єктів.

Фізичні методи. Хімічні методи. Електролітичний метод. Синтез колоїдних наночастинок. Методи отримання тонких плівок. Молекулярно-пучкова епітаксія. Магнетронне розпилення.

Тема 7. Методи дослідження нанооб'єктів.

Рентгенівські методи вивчення властивостей нанокристалів. Методи визначення розмірів і габітусу. Формула Дебая-Шеррера. Просвічуюча та скануюча електронна мікроскопія.

Тема 8. Оптичні методи дослідження нанооб'єктів.

Дослідження спектрів пропускання. Спектроскопія комбінаційного розсіювання світла. Інфрачервона спектроскопія.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	-	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основні поняття про проблеми сучасної фізики.												
Тема 1. Гравітація.	11	2	2		-	7	11	-	-	-	-	11
Тема 2. Проблеми сучасної енергетики.	12	2	2		-	8	12	2	-	-	-	10
Тема 3. Сонячна енергетика.	11	2	2		-	7	11	-	2	-	-	9
Тема 4. Проблеми ядерної фізики.	11	2	2			7	11	2				9
Разом за змістовим модулем 1	45	8	8		-	29	45	4	2	-	-	39
Змістовий модуль 2. Нанотехнології.												
Тема 5. Наночастинки.	12	2	2		-	8	12	-	2	-	-	10
Тема 6. Методи отримання наноб'єктів.	11	2				9	11	2				9
Тема 7. Методи дослідження наноб'єктів.	11	2	2			7	11	2				9
Тема 8. Оптичні методи дослідження наноб'єктів.	11	2	2			7	11					11
Разом за змістовим модулем 2	45	8	6		-	31	45	4	2	-	-	39
Усього годин	90	16	14		-	60	90	8	4	-	-	78
Модуль 2												
Індивідуальне завдання.	10				10						10	
Усього годин	100	16	14		10	60	100	8	4		10	78

6. Теми семінарських занять

№ з/ п	Назва теми	Кільк ість годин

Не передбачено навчальним планом підготовки магістра

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин д (з)
1	Загальна теорія відносності. Гравітаційні хвилі. Гравітон.	2
2	Екологічні проблеми, які супроводжують виробництво електроенергії. Термоядерний синтез. Відновлювальні електростанції.	2
3	Сонячна батарея. Сонячний колектор. Види сонячних батарей. Активні матеріали для сонячних елементів.	2 (2)
4	Розпад нейтрона і протона. Нейтрино. Елементарні частинки.	2
5	Квантові точки. Квантові нитки. Квантові ями.	2 (2)
6	Рентгенівські трубки. Дифрактометри. Дифрактограма. Формула Дебая-Шеррера.	2
7	Спектрометри. Спектри пропускання. Спектроскопія комбінаційного розсіювання світла. Інфрачервона спектроскопія.	2

8. Теми лабораторних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

Не передбачено навчальним планом підготовки магістра.

9. Самостійна робота.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин д (з)
1	Детектори гравітаційних хвиль. Гравітон.	6/8
2	Будова і принципи роботи термоядерного реактора.	5/7
3	Вітроенергетика.	5/7
4	ГЕС малих річок.	5/7
5	Принцип роботи сонячних елементів. Види сонячних електростанцій.	6/7
6	Відкриття нейтрона. Елементарні частинки та їх класифікація.	6/7
7	Наночастинки металів та їх застосування.	5/7
8	Наночастинки напівпровідників та їх застосування.	6/7
9	Наночастинки діелектриків та їх застосування.	5/7
10.	Наночастинки в медицині та косметиці.	6/7
11.	Нанооб'єкти: ядро-оболонка.	5/7

10. Індивідуальне завдання з дисципліни: написання підсумкового реферату (есе).

Реферати виконуються студентами з метою здійснення поточного контролю за самостійною навчальною діяльністю студентів, яка передуює заліку. Кожен студент пише реферат за обраною темою. Нижче наведено перелік тем для підсумкового реферату. За бажанням студента або викладача, даний перелік може бути доповнений або змінений.

Реферат подають у зшитому вигляді на кафедру для його перевірки і подальшого зберігання. Реферат повинен містити: титульний аркуш, зміст, вступ (розкривається актуальність, практичне і теоретичне значення обраної теми), основну частину (3-4 параграфи, у яких повністю розкрита тема реферату), висновки, список використаних джерел. Титульний аркуш містить інформацію про найменування вищого навчального закладу, де навчається студент; назву кафедри, на якій викладається дисципліна; вказівку на те, з якого предмету реферат і його тема; хто виконав (прізвище, ім'я та по-батькові

студента), курс, група, факультет; вчене звання, прізвище, ім'я, по-батькові особи, яка буде перевіряти реферат, місто і рік його написання.

Текст реферату набирають на комп'ютері і друкують лазерним принтером на одній стороні аркушу білого паперу формату А4 (210мм×297мм) через півтора міжрядкових інтервали (до тридцяти рядків на сторінці). Рекомендована висота шрифту основного тексту 1,8 мм (14 пт.). Таблиці та ілюстрації можуть бути виконані на аркушах більших форматів (А3-А1). Набір тексту реферату здійснюється із берегами наступних розмірів: лівий не менше 20 мм., правий не менше 10 мм., верхній не менше 20 мм., нижній не менше 20 мм. Якість друку повинна бути чіткою, стрічка – чорного кольору середньої жирності. Щільність тексту повинна бути однаковою. Нумерація сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків, таблиць, формул подається арабськими цифрами без знаку №. Першою сторінкою підсумкового реферату є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок реферату. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому нижньому куті сторінки без крапки в кінці. Ілюстрації позначають символом "Рис." і нумерують послідовно у межах розділу: рис. 1.1, рис. 1.2, рис. 2.15 (15 рисунок розділу II). Таблиці нумерують послідовно до змісту. У правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис "Таблиця" із зазначенням її номера, після чого слідує заголовок таблиці і її зміст. При перенесенні частини таблиці на наступний аркуш (сторінку), зверху сторінки пишуть слова "Продовження таблиці" і вказують її номер. Номери формул (у межах розділу) пишуть біля правого берега аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад (3.2) (друга формула третього розділу). Примітки до тексту, таблиць та ілюстрацій (в яких вказують довідкові і пояснювальні дані) нумерують послідовно у межах однієї сторінки. Якщо приміток на одному аркуші декілька, то після слова "Примітки" ставлять двокрапку.

Слід також дотримуватись загальних правил цитування та посилання на використані джерела. При написанні підсумкового реферату студент повинен

давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати з яких наводяться в роботі, або на ідеях і висновках яких розроблюються проблеми, задачі і питання. Якщо у тексті необхідно зробити посилання на складову частину або на конкретні сторінки відповідного джерела, то це робиться у квадратних дужках, де вказується номер за порядком літературного джерела, то це робиться у квадратних дужках, де вказується номер за порядком літературного джерела із списку літератури та номери сторінок ([4, С.15-20]).

Оформлення списку використаних джерел. Список використаних джерел – елемент бібліографічного апарату, котрий містить бібліографічні описи використаних джерел і розміщується в кінці роботи. Бібліографічний опис складають безпосередньо за друкованим твором або виписують з каталогів і бібліографічних покажчиків повністю без пропусків будь-яких елементів, скорочень назв та ін. Джерела можна розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті, в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків, у хронологічному порядку.

Тематика рефератів

1. Природа ядерних сил.
2. Проблеми сонячної енергетики.
3. Атомні електричні станції.
4. Вітроенергетика.
5. Проблеми термоядерного синтезу.
6. Чи існує гравітон?
7. Чи існує монополь?
8. Де в космосі виникає нейтрино?
9. Чи стійкий протон?
10. Перспективи використання нанотехнологій.
11. Що таке нанооб'єкти?
12. Класифікація нанооб'єктів.
13. Методи синтезу наночастинок.
14. Методи дослідження наночастинок.
15. Проблеми теорії великого вибуху.
16. «Темна» матерія, «темна» енергія.
17. Гравітаційні хвилі.
18. Античастинки.
19. ГЕС на малих річках.
20. Сонячні колектори.

11. Методи навчання.

Під час організації навчального процесу застосовується комплекс методів навчання, а саме: передачі інформації (наочні, практичні, словесні); детермінації навчально-пізнавальної діяльності студентів (репродуктивні, евристичні, дослідницькі); інтерактивні методи організації лекційних і лабораторних занять, логічні методи пізнавальної діяльності (аналіз, синтез, дедукція, індукція, узагальнення, порівняння, класифікація, ідеалізація, моделювання) та ін.

МН1 – словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій і метод демонстрацій);

МН4 – робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);

МН6 – самостійна робота (розв'язання завдань);

МН7 – індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

12. Методи оцінювання.

У процесі вивчення курсу застосовуються такі методи контролю за рівнем навчальних досягнень студентів: екзамен (МО1), усне або письмове опитування (МО2), тестування (МО4), командні проекти (МО5), реферати, есе (МО6), презентації виконаних завдань та досліджень (МО7), презентації та виступи на наукових заходах (МО8), захист лабораторних робіт (МО9).

13. Засоби діагностики результатів навчання (засобами оцінювання та методами демонстрування результатів) виступають:

- екзамен;
- тести;
- наскрізні та командні проекти;

- аналітичні звіти, реферати, есе;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- мультимедійні презентації виконаних досліджень;
- проведення лабораторних робіт та розрахунків, представлення висновків щодо їх реалізації.

Види та методи навчання і оцінювання

Код комп. (згідно ОПП)	Назва компетентності	Код прогр. рез. навчання	Назва програмного результату навчання	Методи навчання	Методи оцінювання результатів навчання
ЗК 4.	Здатність до самоосвіти, оволодіння новими знаннями та їх практичного застосування	СК 11.	Здатність вчитися упродовж життя і вдосконалювати набуті компетентності.	МН1 МН4 МН5 МН7	МО2 МО6
ЗК 6.	Здатність до провадження дослідницької та інноваційної педагогічної діяльності.	ПРН 2.	Володіє академічними знаннями з фізики та астрономії, методиками і педагогічними технологіями для організації навчального процесу відповідно до обов'язкових результатів освітньої діяльності учнів.	МН1 МН2 МН4 МН5 МН7	МО2 МО6 МО8
СК 1.	Здатність використовувати теоретичні та практичні знання з фізики, астрономії та методики навчання, сучасні педагогічні технології для вирішення професійних завдань.	ПРН 4.	Уміє застосовувати фізико-математичні знання та методологію фізичної та астрономічної науки для пояснення природніх явищ і процесів.		
СК 5.	Здатність здійснювати інтеграцію навчання фізики та астрономії з іншими навчальними предметами.	ПРН 15	Уміє використовувати та реалізовувати міжпредметні зв'язки у навчанні фізики.	МН1 МН2 МН4 МН7	МО2 МО6 МО8

14. Критерії оцінювання результатів навчання.

Дане положення складене у відповідності до "Положення про рейтингову систему оцінювання знань і вмінь студентів РДГУ". Оцінюванню підлягають навчальні досягнення студентів з двох навчально-змістових модулів. Оцінювання навчальних досягнень студентів носить активний характер, тобто оцінюються лише фактично виконані навчальні доручення (штрафних санкцій та зняття отриманих балів не передбачено).

Об'єктами контролю за рейтинговою оцінкою дій студентів з дисципліни виступають: систематичність відвідування лекційний і практичних занять; підготовленість студентів до практичних занять; якість, вчасність та активна участь на практичних заняттях, виконання індивідуального завдання.

Рейтинг студента щодо навчальних досягнень з дисципліни визначається загальною кількістю набраних балів за кафедральною шкалою. Підсумкова оцінка та оцінка за шкалою *ESTS* виставляється згідно набраних балів студента у системі оцінювання університету. Бали студента, набрані у кафедральній шкалі рівні балам університетської шкали.

Таблиця 1.

Рівні оцінок навчальних досягнень студента за різними шкалами

Шкала <i>ESTS</i>	Національна шкала	100-бальна рейтингова шкала (університетська)	100-бальна рейтингова шкала (кафедральна)
<i>A</i>	Відм. (зараховано)	90 – 100	90 – 100
<i>B</i>	Добре. (зараховано)	82 – 89	82 – 89
<i>C</i>	Добре (зараховано)	74 – 81	74 – 81
<i>D</i>	Задовільно (зараховано)	64 – 81	64 – 81
<i>E</i>	Задов. (зараховано)	60 – 63	60 – 63
<i>FX</i>	Незадов. (складання)	35 – 59	35 – 59

	заліку)		
<i>F</i>	Незадов. (повторний курс)	0 - 34	0 - 34

15. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.

Для визначення рівня оволодіння студентами навчальним матеріалом та з метою оцінювання їх академічних досягнень, що має на меті підвищення відповідальності за якість навчання та формування вмінь аналізувати й контролювати особисту діяльність, згідно таблиці 1 застосовуються такі критерії:

Творчий рівень. Студент вільно володіє навчальним матеріалом, успішно розв'язує завдання підвищеної складності, аргументовано висловлює свої думки, виявляє творчий підхід до виконання індивідуальних і колективних завдань та під час самостійної роботи.

Високий рівень. Студент володіє навчальним матеріалом у межах програми навчальної дисципліни на творчому рівні, проте у відповідях допускає неточності.

Достатній рівень. Студент володіє певним обсягом навчального матеріалу, здатний його аналізувати, проте не має достатніх знань та вмінь для формулювання висновків, допускає суттєві неточності.

Задовільний рівень. Студент володіє навчальним матеріалом на репродуктивному рівні або володіє частиною навчального матеріалу, уміє використовувати знання в стандартних ситуаціях.

Низький рівень. Студент володіє навчальним матеріалом поверхово й фрагментарно.

Незадовільний рівень. Студент не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця 2

Оцінка видів навчальної роботи в модульно-рейтинговій системі з дисципліни «Проблеми сучасної фізики»

Поточне тестування та самостійна робота	Іспит	Сума
---	-------	------

Змістовий модуль № 1				Змістовий модуль № 2				ІНДЗ		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		-	100
11	11	11	11	11	11	11	11	12		

T1, T2, T3, T4, T6, T3, T7, T8 — теми змістових модулів.

16. Методичне забезпечення.

1. Нечипорук Н.Б., Нечипорук Б.Д., Новоселецький М.Ю. Панасюк А.Л., Філоненко В.В, Тищук В.І Нанотехнології – прогрес для майбутнього. Збірник науково-методичних праць "Теорія та методика вивчення природничо-математичних та технічних дисциплін". Наукові записки РДГУ. Випуск 13 Рівне, 2009.- С. 107-110.
2. Гаєвський В.Р., Нечипорук Б.Д., Новоселецький М.Ю., Рудик Б.П. Електролітичний метод отримання наночастинок оксиду цинку УФЖ 2013, Т.58, №4, С. 388-391
3. Б. П. Рудик, Нечипорук Б.Д., М. Ю. Новоселецький, В. А. Сяський, Б. А. Татарин Використання методу Вільямсона-Голла для визначення розмірів наночастинок Журнал фізичних досліджень т. 19, № 1/2., 2015, С. 1602-1 - 1602-4.
4. Н.Б. Данілевська, М.В. Мороз, Б.Д. Нечипорук, М.Ю. Новоселецький, В.О. Юхимчук Вплив технологічних режимів на фізичні властивості нанокристалів сульфід кадмію отриманих електролітичним методом Журнал нано- та електронної фізики, Т. 8, №2, 2016, С. 02041-1-01006-6.
5. Нечипорук Б.Д., Новоселецький М.Ю., Семещук І.Л. Теоретико-методичні засади ознайомлення учнів і студентів з нанотехнологіями М 34 Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: мате-ріали IV Всеукраїнської науково-методичної кон-ференції, м. Суми, 27 листопада 2019 р. /за ред. О. М. Завражної – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. – С. 61-63.
6. Мислінчук В.О., Сідлецький В.О., Шигорін П.П., Нечипорук Б.Д. Реалізація теоретичної моделі визначення величини потоку сонячної радіації на основі сучасних модульних датчиків. // Фізика та освітні технології. Видавничий дім "Гельветика", Випуск 3. 2023. С. 37-43.
7. Інструкції до приладів і апаратури.
8. Наукові журнали.

17. Питання для підготовки до підсумкового контролю.

Модульний контроль здійснюється письмовому вигляді (відповідь на два запитання).

Питання до змістового модуля 1.

1. Закон всесвітнього тяжіння.
2. Гравітаційна взаємодія.

3. Гравітаційна стала та її визначення.
 4. Гравітаційні хвилі.
 5. Методи реєстрації гравітаційних хвиль.
 6. Гравітон.
 7. Переваги електричної енергії.
 8. ГЕС.
 9. ТЕС і ТЕЦ.
 10. АЕС.
 11. Вітроенергетика.
 12. Припливні електростанції.
 13. Сонячні колектори.
 14. Сонячні елементи.
 15. Малі ГЕС.
 16. Термоядерний синтез.
 17. Моделі атомного ядра.
 18. Ядерні сили.
 19. Античастинки.
 20. Елементарні частинки.
- Питання до змістового модуля 2.

1. Поняття про наночастинки.
2. Класифікація наночастинок.
3. Наночастинки в природі.
4. Наночастинки в промисловості.
5. Два методи отримання наночастинок.
6. Хімічні методи отримання наночастинок.
7. Використання наночастинок в косметичці.
8. Використання наночастинок в медицині.
9. Використання наночастинок в сільському господарстві.
10. Нанокристали в сонячній енергетиці.
11. Самоорганізація наночастинок.
12. Електролітичний метод отримання нанокристалів.
13. Методи дослідження фізичних властивостей наночастинок.
14. Рентгенівські методи дослідження нанокристалів.
15. Електронна мікроскопія.
16. Методи визначення розмірів нанокристалів.
17. Спектри поглинання.
18. Інфрачервона спектроскопія.
19. Спектроскопія КРС.
20. Нанороботи.

18. Рекомендована література.

Основна література.

1. Малинівський С.М. Загальна електротехніка / С.М. Малинівський. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2001. – 596 с.
2. Храмов Ю.О. Фізика. Історія фундаментальних ідей, теорій та відкриттів. – К.: Фенікс, 2015 с. – 816 с.
3. І.М. Кучерук, В.П.Дущенко. Оптика. Квантова фізика. Київ: Вища школа, 1991, - 464с
4. Павленко Ю.В., Руда С.П., Хорошева С.А., Храмов Ю.О. Природознавство в Україні до початку ХХ ст. - К.: Академперіодика, 2001. - 419 с.
5. Мурач М.М. Математика в світі кристалів -К: Освіта, 1991, 191 с.
6. J. S. Blakemore Solid State Physics Cambridge, London, New York, New Rochelle, Melbourne, Sydney 1987, -438 p
7. Городжа А.Д. Загальна електротехніка / А.Д. Городжа. – К.: КНУБА, 2000. – 150 с.
8. Мурзін В.К. Загальна електротехніка. – Полтава – Кременчук, 2001. – 323 с.
9. Вартабєнян В.А. Загальна електротехніка /В.А. Вартабєнян. – К.: Вища шк., 1979. – 160 с.
10. Virgilio Acosta, Clyde L. Cowan, B.J. Graham Essentials of modern physics New York, Evanston, San Francisco, London 1981, 495 p.
11. Кондратенко С.В. Основи наноелектроніки. Київ: «Наукова столиця», 2020 – 154 с.
12. С.І.Мудрий. Фізика кластерів та наносистем. Навч. посібн.— Львів: ЛНУ, 2010. – 450 с.
13. Charles P. Poole, Frank J. Owens. Introduction to Nanotechnology. (John Wiley & Sons 2003). Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
14. M. Fischetti, W.G. Vandenberghe. Advanced Physics of Electron Transport in Semiconductors and Nanostructures. (Springer International Publishing Switzerland, 2016). Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
15. Harald Ibach. Physics of Surfaces and Interfaces. (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006). Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
16. Шишловський О.А. Експериментальна оптика Київ, 1959р., 822 с.
17. Nanotechnology and Nanoelectronics. Edd. By W. R. Fahrner. (Springer, NY, 2005). Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.
18. М.Є. Мєняйлов Спеціальний фізичний практикум К: Вища школа, 1971, 368 с.

Допоміжна література

- 1.О. С. Кириченко АЛЬТЕРНАТИВНІ ПОНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В АПК Миколаєв: 2012, 80 с.
2. Савчук Є. В. ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ ECOLOGY № 6(46), Vol.3, June 2019 P. 42-44.

18. Інформаційні (інтернет) ресурси.

<https://techno.nv.ua/ukr/popscience.html>

https://uk.unionpedia.org/i/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D1%96_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B8_%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B8

<https://zaochnik.ru/blog/aktualnye-problemy-sovremennoj-fiziki/>

https://lb.ua/world/2016/02/11/327709_fiziki_obnaruzhili_gravitatsionnie.html

<https://futurenow.com.ua/fizyka-v-zhytti-suchasnoyi-lyudyny-10-prykladiv/>

<https://uahistory.co/pidruchniki/baryahtar-physics-10-class-2018-standard-level/2.php>

<https://buki.com.ua/blogs/problemi-z-predmetu-fizika-v-ukrayini-stanovishhe-ta-vikliki/>

Науковий журнал «Український фізичний журнал», який входить до наукометричної бази Scopus: <https://ujp.bitp.kiev.ua/index.php/ujp>

Науковий журнал «Журнал фізичних досліджень», який входить до наукометричної бази Scopus: https://physics.lnu.edu.ua/jps/index_ua.html

Науковий журнал «Condensed Matter Physics», який входить до наукометричної бази Scopus: <http://www.icmp.lviv.ua/journal/>

Науковий журнал «Фізика і хімія твердого тіла», який входить до наукометричної бази Scopus: <http://journals.pu.if.ua/index.php/pcss/index>

<https://internetua.com/nihto-ne-zdogadayetsya-ucseni-rozpovili-yaku-formu-maye-nash-vsesvit>

Робоча програма навчальної дисципліни Проблеми сучасної фізики
(назва навчальної дисципліни)

Перезатверджена без змін та доповнень / зі змінами та доповненнями
на 20____ - 20____ навчальний рік.

Розділ робочої програми навчальної дисципліни	Зміни і доповнення

Робоча програма перезатверджена на засіданні кафедри

Протокол від «___» _____ 20____ року № _____

Завідувач кафедри _____ (Мислінчук В.О.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено навчально-методичною комісією факультету /
інституту

Протокол від "___" _____ 20____ року № ____

Голова навчально-методичної комісії _____ (_____)

(підпис)

(прізвище та ініціали)