

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: фізики, астрономії та методики викладання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 06 Організація фізичного експерименту та обробка результатів

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 Організація фізичного експерименту та обробка результатів 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 2023 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 2023 року № 6

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)	Обов’язкова ОК-06	
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.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		60 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання: ---	
		Вид контролю: Залі	

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.

У багатьох областях наукової та практичної діяльності сучасної людини значне місце займають теоретичні методи вивчення різних об'єктів і процесів навколишнього нас світу. Однак, незважаючи на високу ефективність теоретичних методів, найчастіше доводиться зустрічатися з завданнями, вирішення яких практично неможливо без організації і проведення того чи іншого експериментального дослідження.

Фізичний експеримент - система операцій, дій і (або) спостережень, спрямованих на отримання інформації про об'єкт дослідження. Будучи джерелом пізнання і критерієм істинності теорій і гіпотез, експеримент відіграє дуже важливу роль в дослідницьких лабораторіях, на діючому виробництві, в обсерваторіях, на дослідних сільськогосподарських полях, в космосі і в глибинах океану, а також в сучасному навчальному процесі як у загальноосвітніх школах, так і у вищих навчальних закладах.

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.

Мета вивчення навчальної дисципліни полягає у набутті студентами компетентностей та формування знань, умінь і навичок про загальні та часткові методи та методологію організації і виконання науково-дослідницьких робіт для здійснення професійної діяльності за спеціальністю.

Завдання спецкурсу: Завданням курсу «Організація фізичного експерименту та обробка його результатів» є вивчення та розуміння основних методів проведення фізичних експериментів, налаштування і вдосконалення лабораторних установок, отримання і обробки результатів експериментальних

досліджень, відображення отриманих результатів у вигляді таблиць, діаграм та графіків.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати і вміти:

- джерела науково-технічної інформації;
- будову і принципи роботи експериментальних установок;
- методи визначення похибок і оцінки точності результатів вимірювання;
- види фізичних експериментів;
- перспективи підвищення точності вимірювань.
- знаходити потрібну наукову та технічну інформацію;
- планувати фізичний експеримент;
- проводити дослідницький експеримент;
- фіксувати результати дослідження;
- будувати таблиці, діаграми, графіки;
- оформляти результати експериментального дослідження.

Викладання дисципліни „Організація фізичного експерименту та обробка його результатів” підпорядковане теоретичній та практичній підготовці магістрантів до роботи в різних навчальних та наукових закладах. 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 «Організація фізичного експерименту та обробка результатів» представляє собою інтегративний курс, який вимагає базових знань з таких дисциплін, як: математичний аналіз, аналітична геометрія, 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 7. Здатність до генерування нових ідей, виявлення та розв'язання проблем.

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 8. Володіє методологією науково-педагогічного дослідження і застосовує методи педагогічної науки у вирішенні професійних задач.

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

Змістовий модуль 1. Планування фізичного експерименту.

Тема 1. Наука. Наукові заклади України.

Мета і завдання вивчення курсу, зв'язок з іншими предметами, професійна спрямованість. Наука, як система знань, а її роль в розвитку суспільства. НАН України, НДІ України, університети, обсерваторії, заповідники та заказники, науково-дослідні станції, ...

Тема 2. Джерела науково-технічної інформації.

Наукові журнали. Науково-популярні журнали. Тези наукових конференцій та симпозіумів, наукові збірники університетів, ЗМІ. Патентна інформація. Інтернет.

Тема 3. Види фізичних експериментів.

Класифікація фізичних експериментів. Вимірювання фізичних величин. Похибки. Класифікація похибок. Математична обробка результатів вимірювань.

Тема 4. Шкільний фізичний експеримент.

Види шкільного фізичного експерименту. Підготовка демонстраційного експерименту. Підготовка до проведення лабораторних робіт.

Змістовий модуль 2. Проведення фізичного експерименту.

Тема 5. Рентгено-структурний аналіз.

Рентгенівські промені. Джерела рентгенівського випромінювання. Формула Вульфа-Брегга. Рентгенівський дифрактометр. Рентгенівська дифрактограма.

Тема 6. Спектроскопія.

Види спектрів. Спектри пропускання. Спектри поглинання. Спектри відбивання. Спектри комбінаційного розсіювання світла. Інфрачервона спектроскопія.

Тема 7. Обробка результатів фізичних експериментів.

Табличне відображення результатів фізичних експериментів. Графічне відображення результатів фізичних експериментів. Методи підбору емпіричних формул.

Тема 8. Фізичний експеримент в ЗОШ і ВНЗ.

Особливості проведення шкільного фізичного експерименту.

Демонстраційний експеримент. Лабораторні роботи. Фізичний експеримент при підготовці для участі в конкурсі МАН.

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. Планування фізичного експерименту.												
Тема 1. Наука. Наукові заклади України.	11	2		2	-	7	11	-	-	-	-	11
Тема 2. Джерела науково-технічної інформації.	11	2		2	-	7	11		-	-	-	11
Тема 3. Види фізичних експериментів.	12	2		2	-	8	12	2		2	-	8
Тема 4. Шкільний фізичний експеримент.	11	2				9	11					11
Разом за змістовим модулем 1	45	8		6	-	31	45	2		2	-	41
Змістовий модуль 2. Проведення фізичного експерименту.												
Тема 5. Рентгено-структурний аналіз.	11	2		2	-	7	11	2		-	-	9
Тема 6. Спектроскопія.	11	2		2		7	11					11
Тема 7. Обробка результатів фізичних експериментів.	11	2		2		7	11	2		2		7
Тема 8. Фізичний експеримент в ЗОШ і ВНЗ.	12	2		2		8	12					12
Разом за змістовим модулем 2	45	8		8	-	29	45	4		2	-	39

Усього годин	90	16		14	-	60	90	6		4	-	80
Модуль 2												
Індивідуальне завдання.	10				10						10	
Усього годин	110	16		14	10	60	110	6		4	10	80

6. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

Не передбачено навчальним планом підготовки магістра

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин д (з)

Не передбачено навчальним планом підготовки магістра.

8. Теми лабораторних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Наукові журнали України	2
2	Патентна інформація	2
3	Математична обробка результатів вимірювань	2
4	Індексація рентгенівських дифрактограм	2
5	Види спектрів	2
6	Графічне відображення експериментальних результатів.	2
7	Особливості фізичного експерименту в ЗОШ і ВНЗ.	2

9. Самостійна робота.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин д (з)
1	Наукові заклади Рівненщини. Бібліотека РДГУ.	8/12
2	Винаходи. Види винаходів. Патентна бібліотека.	8/13
3	Математичні основи оцінки похибок вимірювань.	8/13
4	Рентгенівська трубка. Використання рентгенівського випромінювання в експериментах.	9/13
5	Джерела випромінювання в оптичних вимірюваннях. Монохроматори. Датчики світлового випромінювання	9/13
6	Origin	9/13
7	Демонстраційний експеримент і лабораторні роботи в ЗОШ та ВНЗ.	9/13

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. Спектральний аналіз.
2. Спектри пропускання.
3. Спектри відбивання.
4. Спектри поглинання.
5. Спектри комбінаційного розсіювання світла.
6. Призма - як диспергуючий елемент.
7. Дифракційна ґратка - як диспергуючий елемент.
8. Монохроматор.
9. Приймачі світла в оптичних пристроях.
10. Джерела випромінювання в оптичних пристроях.
11. Спектрометри.
12. Гальмівне і характеристичне рентгенівське випромінювання.
13. Рентгенівські трубки.
14. Решітки Браве.
15. Індокси Міллера.
16. Рентгенівський дифрактометр.
17. Формула Вульфа-Брегга.
18. Реєстрація рентгенівського випромінювання.
19. Нейтронографія.
20. Електронна мікроскопія.

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 7.	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 8	Володіє методологією науково-педагогічного дослідження і застосовує методи педагогічної науки у вирішенні професійних задач.	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 заліку)	35 – 59	35 – 59

<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 «Організація фізичного експерименту та обробка результатів»

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, T5, T6, T7, T8 — теми змістових модулів.

16. Методичне забезпечення.

1. 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
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Інструкції до приладів і апаратури.
6. Наукові журнали.

17. Питання для підготовки до підсумкового контролю.

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

Питання до змістового модуля 1.

1. НАН України.
2. НДІ НАН України.
3. Університети.
4. Обсерваторії.
5. Науково-дослідні станції.
6. Заказники і заповідники.
7. Патенти.
8. Види патентів.
9. Заявка на видачу патенту.
10. Абсолютна похибка.
11. Відносна похибка.

12. Види похибок.
13. Математичне сподівання.
14. Дисперсія.
15. Нормальний закон розподілу.
16. Промахи.
17. Види вимірювань.
18. Демонстраційний експеримент в школі.
19. Лабораторні роботи в школі.
20. Домашні лабораторні роботи.

Питання до змістового модуля 2.

1. Монокристали і полікристали.
2. Ґратки Браве.
3. Індокси вузлів, напрямів і площини.
4. Рентгенівське випромінювання.
5. Рентгенівська трубка.
6. Формула Вульфа-Брегга.
7. Рентгенівські апарати.
8. Рентгенівська дифрактограма.
9. Індокси рефлексів на рентгенівській дифрактограмі.
10. Дифрактограми аморфних і нанокристалічних об'єктів.
11. Спектри випромінювання атомів.
12. Спектральний аналіз.
13. Спектри пропускання.
14. Спектри відбивання.
15. Рентгенівські методи дослідження нанокристалів.
16. Електронна мікроскопія.
17. Методи визначення розмірів нанокристалів.
18. Спектри поглинання.
19. Інфрачервона спектроскопія.
20. Спектроскопія КРС.

18. Рекомендована література.

Основна література.

1. Стеценко Д.М., Чмир О.С. Методологія наукових досліджень. Підручник. - К.: Знання, 2007. – 317 с.
2. Черноусенко О.Ю. Чепелюк О.О. Основи наукових досліджень та інженерної творчості. Навчальний посібник. Київ . КПІ ім. Ігоря Сікорського 2016. 270с.
3. Вадинський С.Е. Щербак Т.Т. Методика та організація наукових досліджень. Навчальний посібник СумДПУ. Суми. 2016. 260с.
4. Каламбет С.В. Методологія наукових досліджень. Навчальний посібник.

Дніпропетровськ. Вид-во Маковецький. 2015. 191с.

5. Бірта Г.О. Бурчу Ю.Г. Методологія і організація наукових досліджень. Навчальний посібник. Київ. Центр учбової літератури. 2014. 142с.

6. Методи та засоби експериментальних досліджень: навч. посіб. / Г Параска.Б., Д.В. Прибега, П.С. Майдан. – Київ : Кондор-Видавництво, 2017. – 138 с.

7. Методика та організація наукових досліджень: Навч. посіб. /С. Е. Важинський, Т І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.

8. Адаменко М. І. Основи наукових досліджень / М. І. Адаменко, М. В. Бейлін. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. – 188 с.

9. Грищенко У. М., Грищенко О. А., Борисенко В. А. Основи наукових досліджень: Навч. пос. – К., 2001. – 346 с.

10. Гуменна О. А. Основи наукових досліджень. – Суми: СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2007. – 99 с.

11. Сидоренко В. К., Дмитренко П. В. Основи наукових досліджень. – К., 2000. – 208 с.

Допоміжна література

1. Конспект лекцій з курсу «Планування і обробка результатів експерименту» (для студентів денної і заочної форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Л. А. Назаренко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 163 с.

2. Горват А. А., Молнар О. О., Мінькович В. В. Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel: Навчальний посібник. Ужгород: Видавництво УжНУ “Говерла”, 2019. – 182 с.

3. Володарський Є.Т., Кошева Л.О. Статистична обробка даних: навч. посібник. – К.: НАУ, 2008. – 308 с.

18. Інформаційні (інтернет) ресурси.

1. <https://ukrpatent.org/uk>

2. <http://www.electrik.org>

3. Національна бібліотека ім. В.І.Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

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

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

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

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

Робоча програма навчальної дисципліни **Організація фізичного експерименту та обробка результатів**

(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)