ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА

Факультет **природничо-географічний**

Кафедра **природничих наук та методик їхнього навчання**

Спеціальний фізичний практикум

СИЛАБУС

2019–2020 навчальний рік

Силабус – це персоніфікована програма викладача для навчання студентів із кожного предмета, що оновлюється на початок кожного навчального року.

Силабус розробляється відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця відповідного рівня та згідно навчального і робочого навчального планів, з врахуванням логічної моделі викладання дисципліни.

Силабус розглянутий на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання.

Протокол від «29» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри _____ (Н.В. Подопригора)
(підпис) (ініціали та прізвище)

Розробник: доктор педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання Н.В. Подопригора

Назва дисципліни	**Сучасні питання фізики**
Викладач (-і)	Подопригора Наталія Володимирівна
Профайл викладача (-ів)	https://www.cuspu.edu.ua/ua/kafedra-khimii/zahalna-informatsiia/sklad-kafedri/9500-podopryhora-nataliia-volodymyrivna
Контактний тел.	+380506527422
E-mail:	npodoprygora@ukr.net
Консультації	Очні консультації: за попередньою домовленістю Понеділок з 15.00 до 17.00 Онлайн консультації: за попередньою домовленістю Viber +380506527422 в робочі дні з 9.30 до 17.30

ЗМІСТ

СИЛАБУС 1

1. Опис навчальної дисципліни 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни 3

3. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі компетентності: 6

4. Тематичний план навчальної дисципліни 8

5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми здобуття освіти 9

6. Література для вивчення дисципліни 12

7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача 14

9. Підсумковий контроль 17

Назва дисципліни	**Сучасні питання фізики**
Спеціальність	**014.15 Середня освіта (Природничі науки)**
Освітньо-професійна програма	**Середня освіта (Природничі науки)**
Рівень вищої освіти	**магістр**
Форма здобуття освіти	**денна**
Курс	**2**
Семестр	**3**

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни
Тип дисципліни	вибіркова
Кількість кредитів –	**5**
Блоків (модулів) –	**1**
Загальна кількість годин –	150
Тижневих годин для денної форми навчання:	3,5 ауд.; 5,5 самостійна робота
Лабораторних	**52 год.**
Самостійна робота	**98 год.**
Вид підсумкового контролю:	**залік**
Сторінка дисципліни на сайті університету	https://www.cuspu.edu.ua/ua/kafedra-khimii/osvitnia-diialnist/perelik-navchalnykh-dystsyplin/mahistr
Зв'язок з іншими дисциплінами.	Дисципліна «Спеціальний фізичний практикум» вивчається в тісному дидактичному зв'язку із циклами дисциплін «Загальна фізика» та «Теоретична фізика».

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета *викладання дисципліни:* сформувати теоретичні уявлення про спеціальні методи експериментальної фізики з дослідження фізичних властивостей систем з погляду теоретичних схем електронної теорії речовини та експериментаторські уміння працювати із спеціальним обладнанням лабораторних робіт спеціального фізичного практикуму, сприяти формуванню експериментаторської компетентності засобами навчально-дослідного експериментування, опанування принципів будови, дії і використання новітньої техніки та підвищення наукового рівня виконання робіт дослідницького характеру. Зміцнити теоретичні знання та поліпшити експериментаторські уміння і навички студентів на основі єдності теоретичного та емпіричного складників вивчення фізики; сприяти розвиткові логічного мислення, формуванню наукового світогляду, самостійної експериментаторської компетентності – здатності до цілепокладання, планування та проектування дослідницької діяльності з фізики, вибору ефективних шляхів розв'язання завдань, рефлексії тощо.

Структурні складники **експериментаторської компетентності**:

а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати його мету, визначати експериментальний метод і давати йому теоретичне обґрунтування, складати план досліду й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, враховуючи наявні експериментальні засоби;

б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення досліду;

в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об'єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки;

г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами та мірилами, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу;

ґ) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин, знаходити похибки вимірювань, складати таблиці одержаних даних, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;

д) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, подавати результати у вигляді формул і рівнянь, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки про здійснене дослідження відповідно до поставленої мети.

Головними **завданнями** курсу є виконання експериментальних досліджень з ряду сучасних питань фізики, що забезпечують перспективи їхнього прикладного застосування, сприяючи розвиткові науки і техніки. Розширене і більш загальне тлумачення та аналіз фізичних понять та законів, що розглядались у курсах загальної та теоретичної фізики і передбачає ознайомлення студентів із сучасними методами наукових досліджень та тими засобами їх реалізації, що відбивають останні наукові досягнення. Зокрема, у процесі вивчення радіоактивного розпаду та з'ясуванням статистичних закономірностей, вивчення феромагнетиків, сегнетоелектриків, а також поглиблене опанування спектральним аналізом, властивостей напівпровідників, перевірка закономірностей ефекту Столєтова, Холла, фотоефекту тощо.

Курс передбачає виконання студентами восьми лабораторних робіт, самостійне вивчення теоретичного матеріалу та підсумкового контролю у вигляді складання заліку.

Метою виконання **лабораторних робіт** є:

- поглиблення теоретичних знань студентів, формування розуміння ролі експерименту в фізиці як науці;
- широке і поглиблене знайомство з матеріальними засобами вимірювань у фізиці;
- засвоєння основних принципів і методів вимірювань у фізиці, культури проведення експериментів;
- розвиток спостережливості, конструктивного мислення, активізація самостійності в роботі;
- залучення студентів до самостійної дослідницької експериментальної діяльності.

У результаті виконання лабораторних робіт передбачається:

1. Набуття студентами знань про:

- методи емпіричного пізнання об'єктивної дійсності;
- сутність і методи реалізації експерименту;

- фізичні величини, їх класифікацію; одиниці фізичних величин, їх класифікацію;
- основні методи вимірювань у фізиці;
- характер зміни похибок вимірювань і методи їх оцінок;
- основні правила виконання математичних операцій з наближеними числами;
- основні правила графічного подання результатів експерименту;
- вимоги до питань охорони праці і техніки безпеки під час роботи у фізичних лабораторіях вищого навчального закладу та шкільному фізичному кабінеті;
- освітні і виховні завдання лабораторних робіт і фізичних практикумів за програмами з фізики закладів загальної середньої освіти;

2. Оволодіння уміннями і здатностями:

- виконувати оцінки та враховувати умови проведення фізичного експерименту згідно з інструкцією до лабораторної роботи;
- застосовувати фізичне обладнання та устаткування, ураховуючи його технічні характеристики, до виконання експериментальних завдань;
- здійснювати вимірювання та аналізувати результати лабораторної роботи, інтерпретувати результати засобами математичного моделювання;
- виконувати розрахунок похибок результатів експерименту;
- графічно подати результати експерименту;
- складати звіт про виконану лабораторну роботу;
- користуватися довідковою літературою.

Результати навчання з дисципліни:

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після вивчення навчального курсу за вибором «Спеціальний фізичний практикум» студенти повинні

знати:

- завдання і методи сучасних питань фізики, роль експерименту в фізиці; завдання і методи новітніх розділів фізики;
- основні фізичні структури та матеріали;
- володіти математичними методами аналізу та опису явищ і процесів, які відбуваються в фізичних системах з погляду електронної теорії речовини;
- розуміти місце фізики в структурі природничих наук та її зв’язок із іншими науками, роль у прискоренні темпів науково-технічного прогресу;
- історію визначних винаходів в області техніки, пов'язаних з використанням законів природи;
- вплив теоретичних знань в області природничих наук на зміни в технології виробництва і перебудові виробничих циклів;

уміти:

- застосовувати припущення, гіпотези, теорії та концепції на рівні, необхідному для вирішення науково-дослідних завдань та проблем фізики відповідно до змісту програми курсу;
- виявляти навички критичного мислення, демонструє культуру, толерантність при веденні наукових дискусій, розуміє відповідальність за результати дослідження;
- виявляти здатність обирати, використовувати раціональні алгоритми, методи, прийоми та способи розв'язування експериментальних завдань з фізики;
- виконувати експериментальні завдання за допомогою прикладних методик аналізу основних теоретичних моделей фізики за відповідними темами курсу;
- застосовувати пропоновані методики виконання експериментальних завдань за відповідними темами курсу.

3. У результаті вивчення навчальної дисципліни у студента мають бути сформовані такі компетентності:

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми в галузі природничої освіти, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної інформації та суперечливих вимог, що передбачає проведення досліджень та здійснення інноваційної діяльності в освіті, характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов та вимог організації освітнього процесу в загальноосвітній школі;

Загальні компетентності:

– здатність до аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів, гармонійного поєднання знань з природничих наук;

– здатність до формування наукового світогляду, розвитку людського буття, суспільства і природи, духовної культури;

– здатність до прояву гнучкого мислення, до прийняття рішень у складних і непередбачуваних умовах, що потребує застосування нових підходів та прогнозування;

– здатність застосовувати природничі знання, уміння та компетентності в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті;

– *емоційно-вольові якості*: впевненість у власних силах, самодисципліна, наполегливість у досягненні поставленої мети в професійній діяльності, вміння приймати рішення, вияв вольових зусиль у розв'язанні освітніх проблем; ініціативність, сміливість, принциповість в розробленні та здійсненні освітніх і наукових проектів;

– здатність до ефективної комунікації, володіння технологіями усного і писемного спілкування на різних мовах, зокрема й комп'ютерних технологій, уміння спілкуватися через *Internet*;

– здатність спілкуватися з фахівцями та експертами різного рівня інших галузей знань, володіння інформаційними технологіями і критичним ставленням до соціальної інформації, яка поширюється засобами масової інформації;

– здатність дотримуватись етичних принципів як з погляду професійної доброчесності, так і з погляду розуміння можливого впливу досягнень природничих наук на соціальну сферу;

– здатність до постійного підвищення свого освітнього рівня, потреба в актуалізації і реалізації власного потенціалу, здатність самостійно здобувати знання й розвивати уміння, здатність до саморозвитку;

– здатність до адаптації та дії в новій ситуації, діагностування власних станів та почуттів для забезпечення ефективної та безпечної діяльності;

Предметні (спеціальні фахові) компетентності:

Знання:

– знання методології системних досліджень, теоретичних методів дослідження та аналізу фізичних систем та процесів, які відбуваються в таких системах, розуміння особливостей опису та поведінки таких систем та процесів, їхнього різноманіття, взаємодію та умови існування для розв'язання прикладних і наукових завдань сучасної електронної теорії речовини;

– знання основних завдань і методів сучасних розділів фізики твердого тіла, електронної теорії речовини в її історико-генезісному розвитку; прикладні питання фізики щодо їх технічної реалізації;

Уміння та здатності:

– уміння розв'язувати фізичні задачі за допомогою аналітичних та прикладних методик аналізу основних теоретичних моделей за відповідними темами курсу;

– здатність до математичного моделювання явищ і процесів природи з погляду емпіричних законів і теоретичних принципів природничих наук в межах прийнятих теоретичних схем електронної теорії речовини;

– уміння працювати з інформацією і знаннями з сучасних питань фізики та її теоретичних основ для розв'язання освітніх проблем;

– здатність робити та обґрунтовувати наукові висновки, застосовувати знання для розв'язання фізичних задач за темами курсу.

Комунікація:

– володіння основами професійної мовленнєвої культури в процесі педагогічної діяльності, використання сучасного наукового природничого мовлення в освітній діяльності;

– здатність пояснити стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення його глобальних проблем на основі глибокого розуміння сучасних проблем теоретичної фізики;

– здатність до спільного вирішення освітніх проблем у різних контекстах освітньої діяльності;

– володіння українською мовою на високому рівні та розвиток навичок спілкування іноземною мовою;

– уміння ставити запитання та проводити дискусію.

Програмними результатами навчання є:

Результати навчання для дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після вивчення навчального курсу за вибором «Сучасні питання фізики» студенти повинні **знати:**

- завдання і методи сучасних питань фізики на засадах фізики як науки, структуру фізичної теорії в її історико-генезісному розвитку, роль

експерименту в фізиці; завдання і методи новітніх розділів фізики;

- основні фізичні структури та матеріали;
- володіти математичними методами аналізу та опису явищ і процесів, які відбуваються в фізичних системах на рівні речовини;
- розуміти місце фізики в структурі природничих наук та її зв'язок із іншими науками, роль у прискоренні темпів науково-технічного прогресу;
- історію визначних винаходів в області техніки, пов'язаних з використанням законів природи;
- вплив теоретичних знань в області природничих наук на зміни в технології виробництва і перебудові виробничих циклів;

уміти:

- застосовувати припущення, гіпотези, теорії та концепції на рівні, необхідному для вирішення науково-дослідних завдань та проблем предметної діяльності з фізики вчителя фізики та природничих наук;
- виявляти навички критичного мислення, демонструє культуру, толерантність при веденні наукових дискусій, розуміє відповідальність за результати дослідження;
- виявляти здатність обирати, використовувати раціональні алгоритми, методи, прийоми та способи складання та розв'язування задач з фізики;
- розв'язувати фізичні задачі за допомогою аналітичних та прикладних методик аналізу основних математичних моделей фізики за відповідними темами курсу;
- застосовувати методики розв'язувати задач з фізики інтегрованого змісту.

4. Тематичний план навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Напівпровідники

Тема 1. Дослідження напівпровідникових термоопорі (термісторів) – Лр. №1 [1].
Тема 2. Визначення роботи виходу електрона – Лр. №2 [1].
Тема 3. Ефект Холла в напівпровідниках – Лр. №3 [1].
Тема 4. Вивчення фотопровідності напівпровідників і визначення релаксаційного часу життя носіїв заряду – Лр. №6 [1].

Змістовий модуль 2. Феромагнетики і сегнетоелектрики

Тема 5. Дослідження феромагнетиків – Лр. №5 [1].
Тема 6. Дослідження сегнетоелектриків – Лр. №7 [1].

Змістовий модуль 3. Оптика

Тема 7. Фотометрування спектрограми за допомогою мікрофотометра – Лр. №10 [2].
Тема 8. Визначення показника заломлення рідин та концентрації незабарвлених розчинів за допомогою інтерферометра ІТР-1 – Лр. №12 [2].

Змістовий модуль 4. Квантова фізика

Тема 9. Одержання спектрограм та вивчення спектру водню і гелію – Лр. №8 [2].
Тема 10. Візуальне дослідження спектрограм, визначення довжин спектральних ліній та деяких атомних констант – Лр. №9 [2].

Тема 11. Експериментальна перевірка рівняння Ейнштейна для фотоефекта, визначення сталої Планка і роботи виходу електрона – Лр. №11 [2].

Змістовий модуль 5. Статистичні закономірності

Тема 12. Вивчення статистичних закономірностей, визначення активності радіоактивного препарату та його періоду піврозпаду – Лр. №4 [1].

5. Зміст дисципліни. Календарно-тематичний план для денної форми здобуття освіти

Тиж. / дата / ауд.год.	Тема, план	Форма діяльності (заняття)	Матеріали, література, ресурси в Інтернеті	Самостійна робота, завдання, год.	Вага оцінки, к-ть балів	Термін вико-нання
МОДУЛЬ 1. СУЧАСНІ ПИТАННЯ ФІЗИКИ						
Тижд. 1 2 год.	**Вступ.** Інструктаж з техніки безпеки	Лб – 2 год.	[1, 2]	Знайомство з інструкціями з техніки безпеки в лабораторії, обладнанням та змістом лабораторних робіт курсу		
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. НАПІВПРОВІДНИКИ						
Тижд. 2 4 год.	**Тема 1.** Дослідження напівпровідникових термоопорі (термісторів)	Лб – 4 год.	[1, 3-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
Тижд. 3 4 год.	**Тема 2.** Визначення роботи виходу електрона	Лб – 4 год.	[1, 3-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
Тижд. 4 4 год.	**Тема 3.** Ефект Холла в напівпровідниках	Лб – 4 год.	[1, 3-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
Тижд. 5 4 год.	**Тема 4.** Вивчення фотопровідності напівпровідників і визначення релаксаційного часу життя носіїв заряду	Лб – 4 год.	[1, 3-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. ФЕРОМАГНЕТИКИ І СЕГНЕТОЕЛЕКТРИКИ						
Тижд. 6 4 год.	**Тема 5.** Дослідження феромагнетиків	Лб – 4 год.	[1, 3-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
Тижд. 7 4 год.	**Тема 6.** Дослідження сегнетоелектриків	Лб – 4 год.	[1, 3-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	

Тиж. / дата / ауд.год.	Тема, план	Форма діяльності (заняття)	Матеріали, література, ресурси в Інтернеті	Самостійна робота, завдання, год.	Вага оцінки, к-ть балів	Термін вико-нання
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 3. ОПТИКА						
Тижд. 8 4 год.	**Тема 7.** Фотометрування спектрограми за допомогою мікрофотометра	Лб – 4 год.	[1, 3-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
Тижд. 9 4 год.	**Тема 8.** Визначення показника заломлення рідин та концентрації незабарвлених розчинів за допомогою інтерферометра ІТР-1	Лб – 4 год.	[1, 3-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 4. КВАНТОВА ФІЗИКА						
Тижд. 10 4 год.	**Тема 9.** Одержання спектрограм та вивчення спектру водню і гелію	Лб – 4 год.	[2-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
Тижд. 11 4 год.	**Тема 10.** Візуальне дослідження спектрограм, визначення довжин спектральних ліній та деяких атомних констант	Лб – 4 год.	[2-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
Тижд. 12 4 год.	**Тема 11.** Експериментальна перевірка рівняння Ейнштейна для фотоефекта, визначення сталої Планка і роботи виходу електрона	Лб – 4 год.	[2-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 5. СТАТИСТИЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ						
Тижд. 13 4 год.	**Тема 12.** Вивчення статистичних закономірностей, визначення активності радіоактивного препарату та його періоду піврозпаду	Лб – 4 год.	[2-10]	Підготовка, отримання допуску, виконання, складання звіту і захист лабораторної роботи згідно графіку – 8 год.	12,5*	
Тижд. 14 4 год.	***Підсумкове заняття – поточний контроль***	Лб – 2 год.	[1-33]	Захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу – 2 год.	12,5*	
Аудиторних – 52 год.		**Лб – 52 год.**		**Самостійна робота – 98 год.**	**К-ть балів: 100***	**Усього 150 год.**

Графік виконання та захисту лабораторних робіт

№ з/п	ПІБ / № заняття	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*
1	Балинська Наталія	*Вступ. Інструктаж з техніки безпеки*	**1**	**2**	Захист л/р	**3**	**4**	Захист л/р	**5**	**6**	Захист л/р	**7**	**8**	Захист л/р	*Підсумкове заняття*
2	Гусліста Аліна		**2**	**3**		**4**	**5**		**6**	**7**		**8**	**9**		
3	Зінь Євгенія		**3**	**4**		**5**	**6**		**7**	**8**		**9**	**10**		
4	Компанієць Зоя		**4**	**5**		**6**	**7**		**8**	**9**		**10**	**11**		
5	Кулеба Тетяна		**5**	**6**		**7**	**8**		**9**	**10**		**11**	**12**		
6	Ляшенко Микола		**6**	Захист л/р	**7**	**8**	Захист л/р	**9**	**10**	Захист л/р	**11**	**12**	Захист л/р	**1**	
7	Ляшенко Олена		**7**		**8**	**9**		**10**	**11**		**12**	**1**		**2**	
8	Царенко Анастасія		**8**		**9**	**10**		**11**	**12**		**1**	**2**		**3**	
9	Шапран Вікторія		**9**		**10**	**11**		**12**	**1**		**2**	**3**		**4**	
10	Якимович Володимир		**10**		**11**	**12**		**1**	**2**		**3**	**4**		**5**	
К-ть годин		*2*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*4*	*2*

Примітки (позначення і скорочення): ***Розподіл балів, які отримують студенти за виконання та захист лабораторних робіт згідно графіку**

Поточне оцінювання та самостійна робота			Усього
Теоретичний	Практичний		
Допуск і захист 8 л/р ×5	Виконання 8 л/р ×5	Оформлення результатів лабораторних робіт (звіти) 8 л/р ×2,5	100
40	40	20	

6. Література для вивчення дисципліни

Методичні рекомендації до лабораторних робіт:

1. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу спеціального фізичного практикуму. / Укл.: І.З. Ковальов, В.Ф. Гамалій, С.М. Бойко, П.В. Сірик. – Ч. 1. – Кіровоград: КДПІ, 1993. – 60 с.
2. Методичні рекомендації до лабораторних робіт з курсу спеціального фізичного практикуму. / Укл.: І.З. Ковальов, В.Ф. Гамалій, О.В. Волчанський, П.В. Сірик. – Ч. 2. – Кіровоград: КДПІ, 1997. – 54 с.

Рекомендована література

Основна (а)

3. Загальна фізика. Лабораторний практикум: [навч. посібник] / за заг. ред. І.Т. Горбачука. – К.: Вища школа, 1992. – 509 с.
4. Клименко А.П. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Фізичний практикум.Атомна фізика. Фізика твердого тіла / А.П. Клименко, А.О. Потапов, Б.М. Стаднік. – К.: КНУТД, 2004. – 110 с.
5. Клименко А.П. Стислий довідник з курсу «Спеціальні розділи фізики: Елементи квантової механіки, квантової статистики та фізики твердого тіла» / А.П. Клименко, О.Б. Брик. – К.: КНУТД, 2005. – 100 с.
6. Кучерук І.М. Загальний курс фізики: [навч. посіб. для студ. вищ. техн. і пед. закл. осв.]: у 3 т. / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук; за ред. І.М. Кучерука. – К.: Техніка, 1999. – Т. 3: Оптика. Квантова фізика. – 520 с.
7. Лабораторный практикум по физике / Под ред. В.А. Базакуци. – Харьков: Изд. Харьковского университета, 1972. – Ч. 2.
8. Меняйлов М.Є. Спеціальний фізичний практикум / Меняйлов М.Є. – К.: Вища школа, 1971.
9. Подопригора Н.В. Фізика твердого тіла: Навчальний посібник / Подопригора Н.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. – Кіровоград: ЦОП «Авангард», 2014. – 413 с. – (Вчена рада КДПУ, протокол № 1 від 29.08.2014)
10. Потапов А.О. Спеціальний фізичний практикум. Фізичні основи напівпровідникових приладів: [метод. вказівки до лаб. роб.] / А.О. Потапов, Є.О. Страшкевич. – К.: КНУТД, 2002. – 40 с.

Додаткова (б)

11. Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников / Ансельм А.И. – М.: Физматгиз, 1962.
12. Белоус М.В. Физика металлов : [Учеб. пособие для вузов по спец. «Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов»] / Белоус М.В., Браун М.П. – К.: Вища школа, 1986. – 343 с.
13. Бордовский Г.А. Общая физика: Курс лекций с компьютерной поддержкой: учеб. пособие [для студ. высш. учеб. завед.]: в 2 т. / Г.А. Бордовский, Э.В. Бурсиан. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001 – Т. 2. – 296 с.
14. Бушок Г.Ф. Курс фізики: [навч. посіб.]: у 2 кн. / Г.Ф. Бушок, Є.Ф. Венгер – К.: Либідь, 2001. – Кн. 2: Оптика. Фізика атома і атомного ядра. Молекулярна фізика і термодинаміка. – 424 с.
15. Вакуленко М.О. Фізичний тлумачний словник / М.О. Вакуленко, О.В. Вакуленко. – Режим доступу: www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/.../cgiirbis_64.exe.
16. Детлаф А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, В.М. Яворський. – М.: Высш. шк., 2000. – 718 с.

17. Меняйлов М.Є. Напівпровідники та їх застосування / Меняйлов М.Є. – К.: Радянська школа, 1961.
18. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика / Мухин К.Н. – И.: Атомиздат, 1986. – Ч. 1. Физика атомного ядра.
19. Назаров О.М. Наноструктури та нанотехнології: навч. посібник для студентів внз / Назаров О.М., Нищенко М.М. – К.: НАУ, 2012. – 452 с.
20. Наноматериалы и нанотехнологии : учеб. для студентов вузов / В. А. Богуслаев, А. Я. Качан, Н. Е. Калинина [и др.]. – Запорожье : Мотор Сич, 2014. – 207 с.
21. Наноматериалы, нанопокрытия, нанотехнологии: Учебное пособие / Нанотехнологии в электронике / под ред. Ю. А. Чаплыгина. – М. : Техносфера, 2005. – 446 с.
22. Нанохімія, наносистеми, наноматеріали / Волков С.В., Ковальчук Є.П., Огенко В.М., Решетняк О.В. –К.: Наукова думка, 2008. – 423 с.
23. Савельев И.В. Курс общей физики: [учеб. пос.]: в 3 т. / Савельев И.В. – [3-е изд., испр.] – М.: Наука, Гл. ред. физ-мат. лит., 1987. – Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – 320 с.
24. Садовий М.І., Трифонова О.М. Окремі питання сучасної та традиційної фізики. Навчальний посібник для студентів педагогічних навчальних закладів освіти. – Кіровоград: Видавництво ПП «Каліч О.Г.», 2007. – 138 с.
25. Сивухин Д.В. Атомная и ядерная физика: [учеб. пос.]: в 2 ч. / Сивухин Д.В. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – Ч. 2. Ядерная физика. – 416 с.
26. Стильванс Л.С. Физика полупроводников / Стильванс Л.С. – М. Советское радио, 1967.
27. Физический энциклопедический словарь / [Гл. ред. А.М.Прохоров; ред. кол. Д.М.Алексеев, А.М.Бонч-Бруевич, А.С.Боровик-Романов и др.]. – М.: Сов. энциклопедия, 1984. – 944 с.
28. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 2 ч. – Ч. 2. / В.В. Куліш, А.М. Соловйов, О.Я. Кузнєцова, В.М. Кулішенко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 380 с.
29. Ч.Пул. Нанотехнологии / Ч.Пул, Ф. Оуэнс. –М.: Техносфера, 2004.
30. Holgate S. Understanding Solid State Physics. –New-York: Taylor & Francis2010. –370 p.
31. Marder M. Condensed Matter Physics. -New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2010. – 984 p.
32. Martienssen W., H. Warlimont (Eds.) Springer Handbookof Condensed Matter and Materials Data. – Berlin: Springer, 2005. –1143 p.
33. Myers H. Introductory Solid State Physics. - New-York: Taylor & Francis2009. – 590 p.

Інформаційні ресурси

1. http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html
2. http://booksobzor.info/estestvoznanie_nauchnotehnicheskaja_literatura
3. http://newlibrary.ru/genre/nauka/fizika/
4. http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm
5. http://www.alleng.ru/edu/phys9.htm
6. http://ufn.ru/ru/articles/1967/

7. Політика виставлення балів. Вимоги викладача

Поточний контроль здійснюється шляхом проведення усного опитування та контрол. знань під час допуску до виконання лабораторної роботи, перевірка і захист звітів з лабораторної роботи, обговорення теоретичних питань, що виносяться на самостійне опрацювання студентами, рефератів), контроль за виконанням лабораторних робіт, дотриманням техніки безпеки тощо.

При оцінюванні **усної відповіді** оцінюються:

- знання фактів до визначених елементів теорії та їх узагальнення;
- знання принципів і постулатів;
- уміння логічно висвітлювати зміст питань курсу;
- уміння висловлювати власну точку зору стосовно аналізу елементів змісту експериментальних завдань;
- уміння застосувати знання в новій ситуації.

При оцінюванні відповідей студентів з курсу враховуються такі знання:

- про фізичні явища – ознаки явищ, за якими воно виявляється; умови, за яких воно відбувається; зв'язок його з іншими явищами; пояснення явища на основі наукової теорії; приклади врахування і використання явища на практиці;
- про фізичні поняття (фізичні величини) – явища або властивості, які характеризуються даним поняттям (величиною); означення поняття; формули, що пов’язують дану величину з іншою; одиниці її вимірювання; способи вимірювання величини;
- про фізичні закони – формулювання й математичний вираз закону; досліди, що підтверджують його справедливість; приклади врахування й застосування на практиці; умови його застосування;
- про фізичні теорії – дослідне обґрунтування теорії, її основні поняття, положення, закони, принципи; основні висновки; межі застосування;
- про фізичні досліди – мета; схема досліду; умови за яких він здійснюється; його хід і результати;
- про прилади й механізми – призначення, принцип дії та схема будови; застосування та правила використання.

Оцінювання вмінь студентів: застосовування поняття, закони і теорії для пояснення явищ природи і техніки; розв’язувати експериментальні завдання на основі відомих законів і формул; самостійно працювати з літературою; користуватись довідковими таблицями фізичних величин.

Під час **оцінювання лабораторних робіт** враховується:

- знання теоретичного матеріалу, що є основою проведення даної роботи;
- уміння планувати проведення дослідження; вміння складати установку за схемою;
- уміння користуватись вимірювальними приладами;
- уміння проводити спостереження, знімати покази вимірювальних приладів, складати таблиці залежності величин, будувати графіки; вміння оцінювати і підраховувати похибки вимірювань;
- уміння складати звіт і робити висновки з даної роботи.

При оцінюванні *оформлення результатів лабораторних робіт* (звіти) враховується охайність оформлення, дотримання загальноприйнятих вимог до оформлення такого роду документів, достовірність результатів, тощо.

Критерії оцінювання ***виконання лабораторної роботи***

I. Початковий рівень (1-2 бали). Студент демонструє вміння виконувати частину лабораторної роботи і лише з допомогою викладача, порушує послідовність виконання роботи, представлену в інструкції, не робить самостійних спроб сформулювати висновки за отриманими результатами.

II. Середній рівень (3 бали). Студент виконує роботу за зразком (інструкцією) або з допомогою викладача, за результатами роботи студента спроможний зробити вірні висновки або їхню частку, під час виконання роботи допущені незначні помилки.

III. Достатній рівень (4 бали). Студент самостійно виконує роботу в повному обсязі з дотриманням необхідної послідовності виконання алгоритмів, проведення дослідів та вимірювань тощо. У звіті правильно і акуратно виконує записи, таблиці, схеми, графіки, розрахунки, самостійно робить висновок.

IV. Високий рівень (5 балів). Студент виконує всі вимоги, передбачені для достатнього рівня, виконує роботу за самостійно складеним планом, робить аналіз результатів, розраховує похибки (якщо потребує завдання). Більш високим рівнем вважається виконання роботи за самостійно складеним оригінальним планом або установкою, їх обґрунтування.

Критерії оцінювання ***захисту лабораторної роботи***

I. Початковий рівень (1-2 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний лише фрагментарно. Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, зумовлена нечіткими уявленнями про предмети і явища; діяльність студента здійснюється під керівництвом викладача. Студент за допомогою викладача описує поняття, явища, процеси тощо або їх частини у зв’язаному вигляді без пояснення їх суттєвих ознак; називає поняття, явища, процеси; розрізняє позначення окремих величин.

II. Середній рівень (3 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєний частково. Знання неповні, поверхові, студент в цілому правильно відтворює навчальний матеріал, але недостатньо осмислене; знає основні теорії і факти, уміє наводити окремі власні приклади на підтвердження певних думок, але має проблеми з аналізом та формулюванням висновків; частково контролює власні навчальні дії, здатний виконувати завдання за зразком. Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати суть понять, явищ, процесів; виправляти допущені неточності (власні, інших студентів); виявляє елементарні знання основних положень (законів, понять, формул).

III. Достатній рівень (4 бали). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент добре опанував вивчений матеріал, застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє проаналізувати й систематизувати інформацію, самостійно використовує традиційні докази із правильною аргументацією. Студент уміє дати ґрунтовну відповідь на поставлене запитання. Відповідь студента повна, логічна; розуміння пов’язане з одиничними образами, не узагальнене. Володіє понятійним апаратом. Допускає незначні неточності чи негрубі фактичні помилки. Уміє виправляти допущені помилки. Студент вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.

IV. Високий рівень (5 балів). Теоретичний зміст курсу засвоєно повністю. Студент має системні, повні, глибокі, міцні, узагальнені знання про предмети, явища, поняття, теорії, їхні суттєві ознаки та зв’язок останніх з іншими поняттями в обсязі та в межах вимог навчальної програми,

усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях. Уміє самостійно аналізувати та застосовувати основні положення теорії для вирішення нестандартних завдань, робити правильні висновки, приймати рішення. Студент вільно володіє вивченим програмовим матеріалом, уміло послуговується науковою термінологією, вміє опрацьовувати наукову інформацію; вміє самостійно поставити мету дослідження, знаходити нові факти, явища, ідеї, самостійно використовувати їх відповідно до поставленої мети, вказує шляхи її реалізації; робить аналіз та висновки.

Для підвищення рейтингу передбачена можливість **виконання реферату** (або статті), що дозволяє підвищити підсумкову кількість балів студента з дисципліни на 5 балів.

Методичні рекомендації з індивідуальних завдань. Індивідуальне науково-дослідне завдання має висвітлити одну з обраних студентом фізичних проблем. Результатом виконання індивідуального науково-дослідного завдання має стати реферат, який подається на кафедру за тиждень до останнього лабораторного заняття з курсу. Захист результатів дослідження обов'язково супроводжується презентацією з використанням ІКТ. Можливим варіантом висвітлення результатів індивідуального науково-дослідного завдання може стати стаття опублікована у збірнику наукових праць.

Реферат повинен містити: *титульний аркуш; зміст; перелік умовних позначень (при необхідності); вступ; основну частину; висновки; додатки (при необхідності); список використаних джерел.*

Вступ розкриває сутність і стан наукової проблеми (задачі) та її значущість, підстави і вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності проведення дослідження.

У вступі мають бути виділені рубрики: актуальність теми; мета і завдання дослідження, об'єкт дослідження (це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обране для вивчення), предмет дослідження (міститься в межах об'єкта), методи дослідження, наукова новизна одержаних результатів або практичне значення одержаних результатів.

За наявності можуть бути наведені апробація результатів дослідження (вказується, на яких наукових з'їздах, конференціях, симпозіумах, нарадах оприлюднено результати досліджень) та публікації (вказують, у скількох статтях у наукових журналах, збірниках наукових праць, матеріалах і тезах конференцій опубліковані результати дослідження).

Основна частина реферату складається з розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів. Кожний розділ починають з нової сторінки. Основному тексту кожного розділу може передувати передмова з коротким описом обраного напряму та обґрунтуванням застосованих методів досліджень. У кінці кожного розділу формулюють висновки із стислим викладенням наведених у розділі наукових і практичних результатів.

Висновки. Викладають найважливіші наукові та практичні результати, одержані в дослідженні, які повинні містити формулювання розв'язаної наукової проблеми (задачі), її значення для науки і практики. Далі формулюють висновки та рекомендації щодо наукового та практичного використання здобутих результатів.

До *додатків* за необхідності доцільно включати допоміжний матеріал: проміжні математичні доведення, формули та розрахунки; таблиці допоміжних цифрових даних; інструкції та методики, опис алгоритмів і програм вирішення задач на ПК, розроблених у дослідженні; допоміжні ілюстрації.

Список використаних джерел слід розміщувати в алфавітному порядку та оформляти за останніми вимогами для оформлення прикінцевих списків наукових публікацій.

Правила оформлення реферату:

- Матеріали подавати у друкованому вигляді (1 примірник) та на електронних носіях (презентації);
- Реферат повинен мати не менше 15 повних сторінок основної частини.
- Розмір аркуша – А-4 (21см×29,7см).
- Розміри полів: зверху і знизу – 20 мм, справа – 15 мм, зліва – 30мм.
- Міжстрочковий інтервал – 1.5
- Текст друкувати в редакторі Word for Windows шрифтом Times New Roman, розмір шрифту 14 у форматі rtf або doc, вирівнювати по ширині, отступ 1 см. Малюнки виконувати в Microsoft Word. Скановані малюнки виконувати з роздільною здатністю не менш ніж 300 dpi.

Політика виставлення балів. Кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених викладачем та заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку нездачі студентом завдання бали за нього не нараховуються. ***Кінцевий результат*** обчислюється як сумарний бал за всі види роботи (діє система накопичення балів). Передбачена можливість виконання реферату на задану тему для підвищення рейтингової підсумкової оцінки (3, 4, або 5 балів). Ураховуються присутність на заняттях та старанність студента під час лабораторних занять, вчасне виконання запланованих лабораторною роботою завдань; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; несвоєчасне виконання поставленого завдання й ін. У разі несвоєчасного виконання передбачених робочою навчальною програмою завдань, студент зобов'язаний повністю виконати завдання і здати його викладачу. Форму і час відпрацювання студент та викладач взаємопогоджують.

Політика академічної поведінки та доброчесності (плагіат, поведінка в аудиторії). Не допускаються жодні форми порушення академічної доброчесності. Конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути толерантним, поважати думку інших. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Недопустимі підказки і списування у ході лабораторних занять. Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними мобільними телефонами.

Вимоги викладача. Викладач ставить студентам систему вимог та правил поведінки студентів на заняттях, доводить до їх відома методичні рекомендації щодо виконання завдань. Усе це сприяє високій ефективності освітнього процесу і є обов'язковою для дотримання студентами.

9. Підсумковий контроль

Підсумковий бал на заліку обраховується як сума балів за виконані лабораторні роботи (8 робіт по 12,5 балів за кожну: за допуск і захист теоретичного матеріалу за змістом роботи – 5 балів; виконання роботи– 5 балів; оформлення результатів лабораторної робіт (звіт) – 2,5 бали). ***Кінцевий результат*** обчислюється як сумарний бал за всі види роботи.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	**A**	відмінно
82-89	**B**	добре
74-81	**C**	
64-73	**D**	задовільно
60-63	**E**	
35-59	**FX**	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	**F**	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

У випадку отримання менше 60 балів (FX, F в ЄКТС) за результатами семестрового контролю, студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації заборгованості.