

АНОТАЦІЯ ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Практикум з фізики твердого тіла»

1. Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка
(освітньо-професійна програма)
2. Спеціальність: 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
3. Освітня програма «Середня освіта (Природничі науки)»
4. Рівень вищої освіти другий (магістерський)
5. Назва дисципліни: **Практикум з фізики твердого тіла.**
6. Лектори: Подопригора Наталія Володимирівна, завідувач кафедри природничих наук та методик їхнього навчання, доктор педагогічних наук, доцент
7. Статус дисципліни: варіативна.
8. Курс, семестр: II курс, 3 семестр.
9. Кількість кредитів: 5. Змістових модулів – 5. Всього 150 академічних годин; лабораторних робіт 68 годин, самостійної роботи 82 години.
10. Попередні умови для вивчення: дисципліни: Дисципліна «Практикум з фізики твердого тіла» забезпечує формування експериментаторських компетентностей під час ознайомлення з експериментальними методами дослідження властивостей речовини з погляду теоретичних моделей фізики твердого тіла. Дисципліна виконує інтегративну функцію на завершальному етапі підготовки майбутнього вчителя фізики та природничих наук, сприяючи формуванню в студента теоретичних знань з курсу фізики твердого тіла та розвиткові експериментаторських умінь виконувати дослідження фізичних властивостей речовини, здатності працювати із спеціальним фізичним обладнанням. Незважаючи на досить детальні поради і рекомендації, зазначених в описах відповідних приладів, для виконання пропонованих лабораторних робіт потрібна попередня підготовка в лабораторії під наглядом завідувача лабораторією, обов'язковий інструктаж з техніки безпеки, у тому числі отримання допуску з боку викладача до виконання лабораторної роботи студентом після ретельного опанування теоретичного матеріалу, вивчення ходу роботи та знайомства з технічними особливостями функціонування експериментальної установки. При цьому важливою умовою вивчення цієї дисципліни є опануванням змістом курсів загальної і теоретичної фізики за розділами електродинаміка, квантова та статистична фізика.

11. Опис дисципліни (зміст, цілі, структура):

Мета викладання дисципліни: сформувані теоретичні уявлення про спеціальні методи експериментальної фізики з дослідження фізичних властивостей речовини курсу фізики твердого тіла та експериментаторські уміння та здатності працювати із спеціальним технічним обладнанням, сприяти формуванню експериментаторської компетентності засобами фізичного експерименту, опанування принципів будови, дії і використання новітньої техніки та підвищення наукового рівня дослідницької роботи. Зміцнити теоретичні знання та експериментаторські уміння і навички студентів на основі єдності теоретичного та емпіричного складників вивчення фізики твердого тіла; сприяти розвитку критичного 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.

Головними завданнями курсу є виконання експериментальних досліджень з ряду сучасних питань фізики твердого тіла, що сприяють розвиткові прикладних досліджень в науці і техніці. 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 експериментальної фізики.

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 вміннями і здатностями:

- виконувати оцінки та враховувати умови проведення фізичного експерименту згідно з інструкцією до лабораторної роботи;
- застосовувати фізичне обладнання та устаткування, урахувавши 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 для дисципліни

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми після вивчення навчального курсу за вибором «Практикум з фізики твердого тіла» 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.

Зміст та структура: курс передбачає виконання 8 лабораторних робіт згідно графіку за такою тематикою курсу фізики твердого тіла: Електропровідність металів та її залежність від температури в моделі Фермі; Термоелектричні, гальваномагнітні та фотоелектричні явища; Магнітні властивості електронного газу в металах (парамагнетизм Паулі, діамагнетизм Ландау), феромагнетика та гіромагнітні явища, критерій феромагнетизму. Моделі Гейзенберга і Фейнмана; Власна, домішкова провідність і фотопровідність напівпровідників, неоднорідні напівпровідники; Спектральний аналіз речовини; Радіоактивність.

13. Система оцінювання курсу

Поточний контроль вивчення навчальної дисципліни «Практикум з фізики твердого тіла» здійснюється за допомогою таких форм контролю – допуск до виконання лабораторної роботи – шляхом усного опитування з теоретичних відомостей про хід роботи; перевірка попередньо підготовленого матеріалу для складання звіту з лабораторної роботи (таблиць для внесення даних проведеного експерименту, показників вимірювальних приладів, інструментальних похибок, формул для розрахунку шуканих величин та інше); оцінювання якості виконання експериментального завдання в ході експерименту (дотримання норм техніки безпеки, послідовність, точність, охайність, уміння визначати ціну поділки, межу чутливості вимірювального приладу, конструкційні особливості і технічні характеристики обладнання тощо); перевірка теоретичних знань щодо змісту виконуваних експериментальних завдань; перевірка результатів експерименту на відповідність контрольним показникам у завідувача лабораторією; перевірка звіту та висновків до лабораторної роботи тощо. Поточний контроль здійснюється на кожному лабораторному занятті: допуск до виконання, виконання та захист лабораторної роботи згідно затвердженого графіка, оформлення результатів лабораторних робіт (складання звітів).

Застосовується об'єктивний (стандартизований) контроль теоретичної та практичної підготовки студентів. Застосовуються такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: тестування, усне та письмове опитування, складання звітної документації, вхідна діагностика і контроль за сформованими когнітивними знаннями та розуміннями, практичними уміннями і навичками.

Оцінка за кожен лабораторну роботу визначається як сума оцінок поточної навчальної діяльності та самостійної роботи (у балах), яка виставляється при оцінюванні теоретичних знань та практичних навичок відповідно до критеріїв, визначених робочою програмою дисципліни. Запланована кількість лабораторних робіт згідно графіку є обов'язковою для виконання.

Підсумковий контроль. Вивчення дисципліни «Практикум з фізики твердого тіла» передбачено навчальним планом у 3 семестрі, форма підсумкового контролю – **залік**, який проводиться згідно графіку освітнього процесу за розкладом екзаменаційної сесії. Підсумкова семестрова оцінка з навчальної дисципліни розраховується як сума балів за результатами поточного контролю та самостійної роботи (100 балів) і виставляється за шкалою ЄКТС та національною шкалою оцінювання для студентів денної форми навчання. Усім студентам, які повністю виконали навчальний план і набрали необхідну кількість балів з цієї дисципліни за кредитно-трансферною накопичувальною системою (не менше 60 % від 100 балів), сумарний результат семестрового контролю в балах та оцінки за національною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно»), за шкалою ЄКТС (A, B, C, D, E) – заносяться в Відомість обліку успішності та Залікову книжку студента. Заповнена та оформлена відомість обліку успішності повертається в деканат у визначений термін особисто викладачем. У випадку отримання менше 60 балів – за національною шкалою («незадовільно»), за шкалою ЄКТС (FX, F) – студент обов'язково здійснює перескладання для ліквідації академзаборгованості.

12. Структура оцінювання: Оцінювання виконання кожної лабораторної роботи проводиться за такими видами навчальної діяльності: Д – допуск до виконання лабораторної роботи; В – виконання лабораторної роботи; Т – захист лабораторної роботи; Р – оформлення результатів лабораторної роботи (складання звіту).

13. Навчально-методичне забезпечення:

Перелік лабораторних робіт та методичні рекомендації щодо їхнього виконання:

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.

14. Література для вивчення дисципліни.

Основна

1. 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)
2. Загальна фізика. Лабораторний практикум: Навч. посібник за заг. ред. І.Т. Горбачука. – К.: Вища школа, 1992. – 509 с.
3. Клименко А.П., Брик О.Б. Стислий довідник з курсу «Спеціальні розділи фізики: Елементи квантової механіки, квантової статистики та фізики твердого тіла». Київ: КНУТД, 2005. – 100 с.
4. Клименко А.П., Потапов А.О., Стаднік Б.М. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Фізичний практикум. Атомна фізика. Фізика твердого тіла. Київ: КНУТД, 2004. – 110 с.
5. Лабораторный практикум по физике. Ч. 2. / Под ред. В.А.Базакуци. – Харьков: Изд. Харьковского университета, 1972.
6. Меньяйлов М.Є. Спеціальний фізичний практикум. – К.: Вища школа, 1971.
7. Потапов А.О., Страшкевич Є.О. Спеціальний фізичний практикум. Фізичні основи напівпровідникових приладів. Методичні вказівки до лабораторних робіт. Київ: КНУТД, 2002. – 40 с.
8. Специальный физический практикум. Составлен коллективом научных работников физического факультета Московского, ордена Ленина Государственного университета им. М.В. Ломоносова. Под редакцией Г.В. Спивака. ОГИЗ, ГТТИ, М. - Л., 1945, т. I, стр. 279.

Допоміжна

1. Ансельм А.И. Введение в теорию полупроводников. – М.: Физматгиз, 1962.
2. Демонстраційний експеримент з фізики. – Навчальний посібник. За ред. Шута М.І., К.: ВЦ «Просвіта», 2003. – 237 с.
3. Детлаф А.А., Яворський В.М. Курс фізики. – М.: Вышш. шк., 2000. – 718 с.
4. Иоффе А.Ф. Физика полупроводников. – М.: Издательство АН СССР, 1957.
5. Коршак Є.В. Виготовлення і використання приладів на напівпровідниках. – К.: Радянська школа, 1965.
6. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: Навчальний посібник – Т. 3.: Оптика. Квантова фізика. – К.: Техніка, 1999. – 520 с.
7. Кучерук І.М., Дущенко В.П. Загальна фізика. Оптика. Квантова фізика. – К.: Вища школа, 1991. – 463 с.
8. Меньяйлов М.Є. Напівпровідники та їх застосування. – К.: Радянська школа, 1961.
9. Мухин К.Н. Экспериментальная ядерная физика. – Ч. 1. Физика атомного ядра. – И.: Атомиздат, 1986.
10. 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.

11. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Т. V, ч. 2. Атомная и ядерная физика. – М.: Наука, 1989. – 415 с.
12. Стилльванс Л.С. Физика полупроводников. – М. Советское радио, 1967.
13. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высш. шк., 2000. – 478 с.
14. Фізика для інженерних спеціальностей. Кредитно-модульна система: Навч. посібник. – у 2 ч. – Ч. 2. / В.В. Куліш, А.М. Соловійов, О.Я. Кузнецова, В.М. Кулішенко. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 380 с.
15. Шут М.І., Сергієнко В.П. Науково-дослідна робота з фізики у середніх і вищих навчальних закладах. К.: Шкільний світ, 2004. – 128 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/index.html>
2. <http://ilib.mirror1.mccme.ru/>
3. http://booksobzor.info/estestvoznание_nauchnotehnicheskaja_literatura
4. <http://www.femto.com.ua/start.html>
5. <http://newlibrary.ru/genre/nauka/fizika/>
6. <http://www.netbook.perm.ru/fisika.html>
7. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/elementary.htm>