Додаток 4

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фізики низьких температур

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан фізичного факультету

_____

(вказати назву структурного підрозділу)

Вовк Руслан Володимирович

_____

(вказати П.І.Б керівника)

"_____" _____2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Спецпрактикум

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 10 природничі науки_____

(шифр, назва галузі)

спеціальність 104 « Фізика та астрономія»____

(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Фізика»

спеціалізація_____

(шифр, назва)

вид дисципліни нормативна (обов'язкова)

факультет фізичний

2024 / 2025 навчальний рік

2

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою фізичного факультету

«30» серпня 2024 року, протокол № 9.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:
Савич Сергій Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики низьких температур,
Ревякіна Марина Георгіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики низьких температур.

Програму схвалено на засіданні кафедри фізики низьких температур

Протокол від «26» серпня 2024 року № 14.

В.о. завідувача кафедри фізики низьких температур _____ Валерій ШКЛОВСЬКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Програму погоджено методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «28» серпня 2024 року № 1

Голова методичної комісії фізичного факультету

_____ Микола МАКАРОВСЬКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Гарант ОПП _____ Золтан ЗИМАН
(підпис) (ім'я та прізвище)

Додаток 4

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Кафедра фізики низьких температур

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

Декан фізичного факультету

_____

(вказати назву структурного підрозділу)

Вовк Руслан Володимирович

_____

(вказати П.І.Б керівника)

“_____”_____2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Спецпрактикум

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти другий (магістерський)
галузь знань 10 природничі науки_____
(шифр, назва галузі)

спеціальність 104 « Фізика та астрономія»____
(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Фізика»

спеціалізація_____
(шифр, назва)

вид дисципліни нормативна (обов’язкова)
факультет фізичний

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою фізичного факультету

«30» серпня 2024 року, протокол № 9.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:
Савич Сергій Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики низьких температур,
Ревякіна Марина Георгіївна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики низьких температур.

Програму схвалено на засіданні кафедри фізики низьких температур

Протокол від «26» серпня 2024 року № 14.

В.о. завідувача кафедри фізики низьких температур
_____Валерій ШКЛОВСЬКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Програму погоджено методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «28» серпня 2024 року № 1

Голова методичної комісії фізичного факультету

_____Микола МАКАРОВСЬКИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Гарант ОПП _____Золтан ЗИМАН
(підпис) (ім'я та прізвище)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Спецпрактикум» укладена відповідно до освітньо-професійної програми «Фізика» підготовки фахівців
другого (магістерського) рівня вищої освіти
(назва рівня вищої освіти, освітньо-кваліфікаційного рівня)
спеціальності 104 « Фізика та астрономія».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни: ознайомлення студентів кафедри фізики низьких температур з фізичним експериментом за умов низьких і наднизьких температур, з конструкційними і функціональними матеріалами, які використовуються у сучасній промисловості і космічній галузі, де низькі температури є невід'ємною умовою надійного функціювання обладнання.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни
Програмні компетентності, що забезпечуються дисципліною ВК 6 у відповідності до ОПП «Фізика»:

Інтегральна компетентність:
Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується складністю та невизначеністю умов

Загальні компетентності:

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення,аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання упрактичних ситуаціях.

ЗК 3. Навички використання інформаційних ікомунікаційних технологій.

ЗК 4. Здатність бути критичним ісамокритичним.

ЗК 6. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК 11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

Фахові компетентності:

ФК 1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасноїфізики та астрономії.

ФК 2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономіїпри вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

ФК 4. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

ФК 5. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних таастрономічних задач і моделювання фізичних систем.

ФК 8. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та

у складі наукової групи.

ФК 9. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

ФК 10.Здатність самостійно навчатися іопановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.

ФК 11. Здатність організовувати навчальний процес та проводити практичні і лабораторні заняття з фізичних та астрономічних навчальних дисциплін у закладах середньої, спеціалізованої та вищої освіти.

ФК 12. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень

1.3. Кількість кредитів – 3.

1.4. Загальна кількість годин – 90.

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
2-й	-й
Семестр	
3-й	-й
Лекції	
год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
год.	год.
Лабораторні заняття	
37 год.	год.
Самостійна робота	
53 год.	год.
Індивідуальні завдання	
Не передбачено	

1.6. Програмні результати навчання, що забезпечуються дисципліною ВК 6 у відповідності до ОПП «Фізика»:

ПРН 1. Знати, розуміти та вміти застосовувати на базовому рівні основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв’язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії.

ПРН 2. Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об’єктів Всесвіту

(планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.

ПРН 4. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.

ПРН 5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.

ПРН 6. Оцінювати вплив новітніх відкриттів нарозвиток сучасної фізики та астрономії.

ПРН 9. Мати базові навички проведеннятеоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуютьсяіндивідуально (автономно) та/або у складінаукової групи.

ПРН 11.Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.

2. Тематичний план навчальної дисципліни
Розділ 1.

Тема 1. Металофізична лабораторія і її обладнання.
Тема 2. Вирощування кристалів на практикумі.
Тема 3. Вплив заміщення атомів Y атомами Pr на провідність уздовж вісі *c* в сполуці $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$.
Тема 4. Вплив магнітного поля на надпровідний перехід в сполуці $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів 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	10	11	12	13
Розділ 1. Фізичні основи матеріалознавства												
Тема 1.	21			9		12						
Тема 2.	23			9		14						
Тема 3.	22			9		13						
Тема 4.	24			10		14						
Разом за розділом 1	90			37		53						
Усього годин	90			37		53						

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Металофізична лабораторія і її обладнання	9
2	Вирощування кристалів на практикумі	9
3	Вплив заміщення атомів Y атомами Pr на провідність уздовж вісі	9

	c в сполуці $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$	
4	Вплив магнітного поля на надпровідний перехід в сполуці $YBa_2Cu_3O_{7-\delta}$	10
	Разом	37

5. Завдання для самостійної робота

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Ознайомтесь з методами вирощування монокристалів ВТНП. Визначте, оцініть і порівняти переваги і недоліки існуючих. Проаналізувати переваги і недоліки різних методів вирощування монокристалів металів	12
2	Підготуйте оглядовий аналіз фізичних основ, властивостей і технологій виготовлення термопар. Проаналізувати застосування сплавів для виготовлення термопар в області кімнатних, низьких та наднизьких температур.	14
3	Дослідити ефект пам'яті форми та переваги використання ефекту пам'яті форми в сучасних технологіях, а також у розвитку радіозв'язку і на космічній галузі.	13
4	Зробити порівняльний аналіз використання легованих сталей у кріогенному машинобудуванні. Зробити порівняльний аналіз методів механічних випробувань. Підготувати огляд пристроїв на основі рідких кристалів.	14
	Разом	53

6. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом

7. Методи контролю:

Поточний контроль – допуск до виконання та опитування під час лабораторних занять, захист лабораторних робіт, консультації протягом семестру; підсумковий контроль – залікова робота.

8. Схема нарахування балів

для підсумкового семестрового контролю в формі заліку
з виконанням залікової роботи

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання			Сума
Розділи	Разом	Залікове завдання	
Розділ 1 Т1-Т4	60 балів	40 балів	100 балів
4 х 15 балів = 60 балів			

Т1, Т2 ... – теми розділів.

Критерій оцінювання

90-100: звіти про лабораторний експеримент оформлено без помилок; рівень відповідей при допуску і під час опитування високий, демонструє якісну самостійну роботу; залікова робота містить ґрунтовні відповіді на усі питання експериментального та теоретичного характеру і оцінена 55-60 балами;
70-89: звіти про лабораторний експеримент оформлено з незначним помилками; відповіді під час допуску і опитувань містять незначні помилки і демонструють якісні самостійну роботу; залікова робота містить відповіді на усі питання експериментального та теоретичного характеру з незначними недоліками і оцінена 45-54 балами;
50-69: отримані неповні або частково помилкові експериментальні дані, обмежені відповіді, які містять суттєві помилки у висвітленні частини або всіх питань при опитуваннях і в заліковій роботі; залікова робота містить відповіді не на усі питання експериментального та теоретичного характеру, які мають значні недоліки, і оцінена 30-44 балами;

1-49: помилкові висновки з експерименту; незадовільний рівень самостійної роботи; відсутність зрозумілої відповіді на усі питання до залікової роботи, яка оцінена 0 – 29.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	Зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

8. Рекомендована література

Основна література

1. Зиман З.З., Сіренко А.Ф. Основи фізичного матеріалознавства. – Харків: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2005.
2. Бродянскій В.М., Семенов А.М. Термодинамічні основи кріогенної техніки. М.: Енергія, 1980. 448 с.
3. Локтев В.М. Лекції з фізики надпровідників. Київ, 2008. - 276 с.
4. Архарів А.М. Низькотемпературні газові машини (кріогенератори). М.: Машинобудування, 1969. 224 с.
5. Будневич С.С. Процеси глибокого охолодження. М.-Л.: Машинобудування, 1966. - 260 с.
6. Микулин Є.І. Кріогенна техніка. М.: Машинобудування, 1969. 270 с.
7. В. М . Гарнець, В. М . Коваленко. Конструкційне матеріалознавство: Підручник. — К.: Либідь, 2007. – 384 с.
8. Атаманюк В.В. Технологія конструкційних матеріалів. –Київ: Кондор, 2006.- 528 с.

9. Хільчевський В.В., Кондратюк С.Є., Степаненко В.О., Лопатько К.Г. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів. – Київ: «Либідь», 2002.-326 с.

Допоміжна література

1. Проценко І. Ю. Прилади і методи дослідження плівкових матеріалів / І. Ю. Проценко, А. М. Чорноус, С. І. Проценко. – Суми : СДУ, 2007. – 263 с.
2. Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: У 2 кн. — Львів: УкрДЛТУ, 2000. – Кн. 1. – 264 с.
3. Яцюк А. І., Яцюк Р. А. Матеріалознавство. — К.: ІЗМ Н , 1996. – 168 с.