

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра _____ Технічна
кріофізика _____
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри _____ Технічна кріофізика
(назва кафедри)

_____ В.В.Старіков _____
(підпис) (ініціали та
прізвище)

« _____ » _____ 20 _____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Надпровідникові та низькотемпературні магнітні системи

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань _____ 14 Електрична
інженерія _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ 142 Енергетичне
машинобудування _____
(шифр і назва)

Освітня програма _____ Енергетика _____
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни _____ профільна/ вибіркова

(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання
_____ денна/заочна _____
(денна / заочна)

Харків – 2021 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

Надпровідникові та низькотемпературні магнітні системи

(назва дисципліни)

Розробники:

професор, к.т.н _____

___ Лубяний

Л.З. _____

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Технічна

кріофізика _____

(назва кафедри)

Протокол від «___» _____ 20___ року № _____

Завідувач кафедри ТКФ _____

___ В.В.Старіков

(назва кафедри)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: Освоєння основних сучасних фізичних уявлень про магнітні властивості та використання магнітних та надпровідних матеріалів при високих та низьких температурах; придбання практичних навичок в використанні таких матеріалів для проведення інженерних розрахунків та оформлення наукової та проектної документації, в частості для оформлення розрахункових, курсових та дипломних робіт.

Компетентності: ПКс-4, ПКс-7, ПКс-19
(Вказується шифр компетентності з освітньої програми спеціальності або спеціалізації, яка забезпечується даною навчальною дисципліною)

Результати навчання: РН-2 (Знання і розуміння інженерних дисциплін, що лежать в основі спеціальності «Енергетичне машинобудування» на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки в галузі. (Вказується шифр результатів навчання з освітньої програми спеціальності або спеціалізації, які забезпечуються даною навчальною дисципліною.)

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Курс математики середньої школи	Курс інформатики
Курс інформатики середньої школи	Технічна Термодинаміка при низьких температурах
Вища математика	Проектування теплообмінних апаратів

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	120 /4	64	56	48	16	-	Р	2	-	Е

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 60 %):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л ЛЗ ПЗ СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			Семестр 9	
	Л	2	Тема 1. Історичний огляд. Класичний магнетизм. Холодний світ надпровідників.	1,2
	Л	2	Тема 2. Магнітні матеріали і намагніченість.	1,2
	Л	2	Тема 3. Атомний магнетизм. Основні види магнетиків.	1,2
	Л	2	Тема 4. Діамагнетизм електронної оболочки атомів.	1,2
	Л	2	Тема 5. Парамагнетизм. Феромагнетизм. Магнітовпорядкований стан.	1,2
	Л	2	Тема 6. Намагнічування сильномагнітних матеріалів та розмагнічувальні поля.	1,2
	Л	2	Тема 7. Доменні стінки. Стінки Блоха і Нееля.	1,2
	Л	2	Тема 8. Оборотні і необоротні процеси намагнічування. Скачки намагнічування.	1,2
	Л	2	Тема 9. Розмагнічуючі поля. Розмагнічуючий фактор.	1,2
	Л	2	Тема 10. Методи отримання магнітного поля.	1,2
	Л	2	Тема 11. Вимірювання магнітного поля.	1,2
	Л	2	Тема 12. Ферозонди. ЯМР методи	1,2,5
	ЛЗ	4	Лаб.роб.1. Індукційна установка.	1,2
	ЛЗ	4	Лаб.роб.2. Магнітооптична установка.	1,2
	ЛЗ	8	Лаб.роб.3. Магнітошумова установка.	1,2
	Л	4	Тема 13. Магнітні властивості надпровідників. Проміжний стан.	3
	Л	2	Тема 14. Феноменологічна теорія ефекта Мейснера.	3
	Л	2	Тема 15. Теорія проміжного стану Ландау.	3
	Л	2	Тема 16. Змішаний стан. Модель Лондонів.	3
	Л	4	Тема 17. Жорсткі надпровідники. ВТНП матеріали..	4
	Л	2	Тема 18. Структура і фазові діаграми ВТНП. Схема утворення бозона-носія заряду.	4
	Л	4	Тема 19. Критична щільність току ВТНП.	4
	Л	4	Тема 20. Практична цінність ВТНП	4
Разом (годин)		64		

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.

2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	26
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	-
4	Виконання індивідуального завдання:	5
5	Інші види самостійної роботи	5
	Разом	56

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахункове завдання
(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Обмінна взаємодія в феромагнітних матеріалах	16
2	Магнітні властивості високотемпературних надпровідників.	16

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з курсу «Надпровідникові та низькотемпературні магнітні системи» здійснюється у формі навчальних занять (лекції, лабораторні заняття, консультації), а також у формі самостійної роботи (опрацювання навчального матеріалу, виконання та захист навчального завдання).

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль: опитування на лекційних заняттях, перевірка виконання лабораторних робіт та їх здача, перевірка ІДЗ (Р).

Модульний контроль: контрольна робота (теоретичні питання та розв'язання задачі).

№ з/п	Назва модульної контрольної роботи та колоквіуму	Терміни проведення (на якому тижні)
1	Рівновісний стан напівпровідників	8
2	Нерівновісний стан напівпровідників	14

Семестровий контроль: екзамен в усній формі за екзаменаційними білетами. Результати поточного контролю (сумарна оцінка за кожен модуль) за бажанням студента враховуються на екзамені.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	Практич роботи	Р	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
20	30	20....	...	20		10	100

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
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

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Конспект лекцій
2. Варіанти індивідуальних домашніх завдань
3. Перелік питань до екзамену
4. Підручники, задачки
5. А.Г.Подольский,Л.З.Лубяний Н.Е.Оверко Свойства веществ при низких температурах. Справочное пособие для студентов специальности 142.06 Криогенная и холодильная техника .

Рекомендована література

Базова література

1	С.Тикадзуми. Физика ферромагнетизма. Магнитные характеристики.- М.: Мир. 1997. 420 стр.
2	С.Тикадзуми. Физика ферромагнетизма. Магнитные свойства веществ. М.: Мир. 1997. 302 стр.
3	Т.Ван Дuzер.Физические основы сверхпроводниковых устройств и цепей. М.:Радио и связь. 1994 г. 341 стр.
4	Шмидт В.В. Введение в физику сверхпроводников. М.: МЦМВО. 2000. 402 стр.
5	Афанасьев Ю.В. Феррозондовые приборы. Л.: Энергоатомиздат. 1986. 188 стр.