

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

Кафедра _____ Технічна кріофізика _____
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії _____
(назва комісії)

(підпис) (ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 20 _____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Низькотемпературний магнетизм

(назва навчальної дисципліни)

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

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

спеціальність _____ 142 _____ Енергетичне машинобудування _____
(шифр і назва)

спеціалізація _____ 142-03 _____ Кріогенна та холодильна техніка _____
(шифр і назва)

вид дисципліни _____ професійна підготовка _____
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання _____ денна _____
(денна / заочна)

Харків – 2017 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни

Низькотемпературний магнетизм

(назва дисципліни)

Розробники:

Професор, канд. техн. наук

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Л.З.Лубяний

(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 «_4_» квітня _____ 20_17_ року № _6_

Завідувач кафедри ТКФ

(назва кафедри)

(підпис)

О.Ю.Сіпатов

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови НМК (для дисциплін загальної підготовки та дисциплін професійної підготовки за спеціальністю) або завідувача випускової кафедри (для дисциплін професійної підготовки зі спеціалізації, якщо РПНД розроблена не випусковою кафедрою)

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 дуже низьких температурах ; придбання практичних навичок в використанні таких матеріалів для проведення інженерних розрахунків та оформлення наукової та проектної документації, в частоті 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	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	150/5	80	70	48	32	-	Р	2	-	Е

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 44,4 %):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л ЛЗ ЛЗ 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 1. Змістовий модуль № 1	
	Л	2	<u>Тема 1.</u> Історичний огляд.Класичний магнетизм.Холодний світ надпровідників.	1
	Л	4	<u>Тема 2.</u> Магнітні матеріали і намагніченість.	1
	Л	2	<u>Тема 3.</u> Атомний магнетизм.Основні види магнетиків	
	Л	4	<u>Тема 4</u> Діамагнетизм електронної оболочки атомів	
	Л	2	<u>Тема 5.</u> Парамагнетизм. Феромагнетизм.Магнітовпорядкований стан.	1
	Л	4	<u>Тема 6.</u> Намагнічування сильномагнітних матеріалів та розмагнічувальні поля.	1
	Л	4	<u>Тема 7.</u> Доменні стінки.Стінки Блоха і Нееля.	
	Л	2	<u>Тема 8</u> Оборотні і необоротні процеси намагнічування.Скачки намагнічування.	1
	Л	4	<u>Тема 9.</u> Розмагнічуючі поля , Розмагнічуючий фактор.	1
	Л	2	<u>Тема 10.</u> Методи отримання магнітного поля.	
	Л	4	<u>Тема 11.</u> Вимірювання магнітного поля.	1
	Л	4	<u>Тема 12</u> Ферозонди,Ферозонди.ЯМР методи	
	Л	4		1
	Л	4	Лаб.роб. .1-Індукційна установка.	
	Л	4	.	1
	Л	4	Лаб.роб.2-Магнітооптична установка.	
	Л	4		1
	ЛЗ	4	Лаб.роб.3-Магнітошумова установка.	
				1
				1
				1
			Семестр 1. Змістовий модуль № 2.	
	Л		<u>Тема 13.</u> Магнітні властивості надпровідників.Проміжний стан.	
	Л	2	<u>Тема 14.</u> Феноменологічна теорія ефекта Мейснера.	2,8,9
	Л		<u>Тема 15.</u> Теорія проміжного стану Ландау.	
	Л	4	<u>Тема 16.</u> Змішаний стан.Модель Лондонів.Жорсткі надпровідники.	2,8,9
	Л		<u>Тема 17.</u> Жорсткі надпровідники.ВТНП матеріали.	
	Л	2	<u>Тема 18.</u> Структура і фазові діаграми ВТНП.Схема утворення бозона-носія заряду.	2,8,9
	Л	4	<u>Тема 19</u> Критична щільність току ВТНП.	
	Л		<u>Тема 20.</u> Практична цінність ВТНП	
			1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.	2,8,9
			2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що	2,8,9

	Л		відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом	2,8,9
	Л		самостійно (п. 3 додатку 8).	2,7,8,9
	Л	2	3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.	2,7,8,9
		2		2,8,9
	Л	2		2,8,9
	Л	2		2,8,9
	Л	2		2,8,9
	Л	4		2,8,9
	Л	4		2,7,8,9
	Л	4		2,7,8,9
	ЛЗ	6		2,7,8,9
	ЛЗ	6		2,7,8,9
	ЛЗ	6		2,7,8,9
	ЛЗ	4		2,8,9
	ЛЗ			2,8,9
	ЛЗ			2,8,9
	ЛЗ			2,8,9
				2,8,9
				2,8,9
		96		
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	ЛЗ	2		3,4,6
	ЛЗ	2		3,4,6
	ЛЗ	2		3,4,6
	ЛЗ	4		3,4,6
	ЛЗ	4		3,4,6
	ЛЗ	4		3,4,6

	ЛЗ	6		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,6
	Л	2		3,4,5,6
	Л	2		3,4,5,6
	Л	2		3,4,5,6
	ЛЗ	6		3,4,6
	ЛЗ	6		3,4,6
	ЛЗ	6		3,4,5,6
	ЛЗ	6		3,4,5,6
		80		
	Разом (годин)	176		

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	24
2	Підготовка до практичних(лабораторних) занять	32
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	-
4	Виконання індивідуального завдання:	10
5	Інші види самостійної роботи	4
	Разом	70

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 "Низькотемпературний магнетизм" здійснюється у формі навчальних занять (лекції, лабораторні заняття, консультації), а також у формі самостійної роботи (опрацювання навчального матеріалу, виконання та захист індивідуального навчального розрахункового 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	Обмінна взаємодія в феромагнетиках	9
2	Особливості магнітних властивостей ВТНП	16

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

1 семестр

Поточне тестування та самостійна робота																
Змістовий модуль 1									Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
Змістовий модуль 2									Сума							
T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	ЛЗ	Р	100							
3	3	3	2	3	3	3	24	18								

T1, T2, ... – номери тем змістових модулів.

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

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.

Т.Ван Дuzер.Физические основы сверхпроводниковых устройств и цепей.
М.Радио и связь-341 стр.1994 г.