

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
Нанотехнології в низькотемпературній техніці

(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
Нанотехнології в низькотемпературній техніці

_____ (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 _____ 2017 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 фізичних основ побудови твердого тіла-метал, напівпровідник, надпровідник; придбання практичних навичок необхідних для математичних розрахунків та розробки проектної документації, в тому числі для оформлення розрахункових, курсових та дипломних робіт.

Компетентності: ПКс-1, ПКс-5, ПКс -17,
(Вказується шифр компетентності з освітньої програми спеціальності або спеціалізації, яка забезпечується даною навчальною дисципліною)

Результати навчання: РН-1 (Знання і розуміння математики та фізики, термодинаміки, електродинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми).

(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	Спецрозділи фізики
Курс інформатики середньої школи	Термодинаміка при низьких температурах
Вища математика	Фізичні основи мікро і нанотехнологій

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	120/4	64	56	48	16	-	Р	2	-	Е

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 %):

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.	Термін складання екзамену
1	2	3	4	5
	Л	2	Змістовий модуль № 1. Тема 1. Основні поняття нанотехнології. Терміни та визначення	1
	Л	2	Тема 2. Виникнення і розвиток нанонауки.	1
	Л	2	Тема 3. Природні нанобекти та наноефекти.	
	Л	2	Тема 4. Види природних і створених наноструктур.	
	Л	2	Тема 5. Отримання створених наноматеріалів.	1
	Л	2	Тема 6. Методи дослідження наноструктур.	1
	Л	2	Тема 7. Деякі властивості наноструктур.	1
	Л	2	Тема 8. Прикладна нанотехнологія.;	1
	Л	2	Тема 9. Інкрементна нанотехнологія	
	Л	2	Тема 10. Єволюційна нанотехнологія	1
	Л	2	Тема 11. Радикальна нанотехнологія	
	Л	2	Тема 12. Нанорозмірна електротехніка.	1
				1
				1
				1
				1
	Л	2	Змістовий модуль № 2. <u>Тема 13.</u> Нанотехнологія в машинобудуванні.	2,
	Л	2	<u>Тема 14.</u> Наноінженерія поверхень деталей.	8,
	Л	2	<u>Тема 15.</u> Закон Холла-Петча. Наномеханіка.	9

		16.Наноккомпозити.Наномембрани.	
Л	2	Тема 17 Мезопористі молекулярні сита	2, 8,
	2	Тема18. Нанокераміка..	9
	2	Тема19.Нанобатарей.Наноакумулятори.	
Л	2	Тема 20.Наномедицина.	2,
	2	Тема 21.Нановолокна.	8,
Л	2	Тема22. Рідкі кристали.	9
	2	Тема 23.Графен-надпровідник.?	
Л	2	Тем 24.Квантові крапки.Проволоки та площини.	2,
			8,
		Примітки	9
		1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.	2,
		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).	8,
		3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.	9
			2,
			7,
			8,
			9
			2,
			7,
			8,
			9
			2,
			8,
			9
			2,
			7,
			8,
			9
			2,

				7, 8, 9
				2, 7, 8, 9
				2, 8, 9
				2, 8, 9
				2, 8, 9
				2, 8, 9
				2, 8, 9
				2, 8, 9
				2, 8, 9
				2, 8, 9
				2, 8, 9
		48		

3, 4, 6
3, 4, 6
3, 4, 6
3, 4, 6
3, 4, 6
3,

4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6
3,
4,
6

			в Delphi. Класи, основні поняття.	
	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	6		3, 4, 6
	ЛЗ	6		3, 4, 5, 6
	ЛЗ	6		3, 4, 5, 6
	ЛЗ	6		3, 4, 5, 6
				3, 4, 5, 6
				3, 4, 6
				3, 4, 6
				3, 4, 5, 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	20
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	36
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	-
4	Інші види самостійної роботи	
	Разом	56

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з курсу» Нанотехнології в низькотемпературній техніці»

здійснюється у формі навчальних занять (лекції, лабораторні заняття, консультації), а також у формі самостійної роботи (опрацювання навчального матеріалу, виконання та захист індивідуального навчального завдання).

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль: опитування на лекційних заняттях, перевірка виконання лабораторних робіт та їх здачі, 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	Нанотехнології в енергетиці	9
2	Доповідь ра семінарі	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	
60 ... 63	E	задовільно
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
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	Росадо.Л. –М.: Высшая школа., Физическая электроника и микроэлектроника .1997 .
2	С.Зи.Физика полупроводниковых приборов.Т.1 М.:Мир.1996