

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

Кафедра _____ Технічна кріофізика _____
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії _____
(назва комісії)

« _____ » _____ 20 _____ року
(підпис) (ініціали та прізвище)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

_____ Спеціальні розділи теорії розрахунків енергетичного устаткування _____
(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)

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

Спеціальні розділи теорії розрахунків енергетичного устаткування

(назва дисципліни)

Розробники:

ст.викладач

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

С.В.Юшко

(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

(назва кафедри)

(підпис)

О.Ю.Сіпатов

(ініціали та прізвище)

Додаток 3

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Назва випускової кафедри Технічна кріофізика

Завідувач кафедри _____

(підпис)

О.Ю.Сіпатов

(ініціали та прізвище)

«___» _____ 2017__ р.

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: ознайомлення з класифікацією та структурою САПР та її забезпеченнями, усвідомлення проектування об'єкта на основі композиції процедур синтезу та аналізу (оптимізації). Вивчення можливостей найбільш типових програм проектування і моделювання технічних пристроїв низькотемпературних систем (SolKane, CoolPack, REFPROP та ін.), отримання практичних навичок застосування їх для проектування низькотемпературних систем.

Компетентності: ЗК-1, ЗК-2, ЗК-5,
ПК-4, ПК-5, ПК-8, ПК-10,
ПКс-2, ПКс-3, ПКс-5, ПКс-6.

(Вказується шифр компетентності з освітньої програми спеціальності або спеціалізації, яка забезпечується даною навчальною дисципліною)

Результати навчання:

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

РН-6 (Здатність розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють встановленим вимогам, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосування адекватної методології проектування).

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Вища математика	Сучасні проблеми і методи математичного та комп'ютерного моделювання
Інформаційні технології в криогенній та холодильній техніці	Низькотемпературні Ні-Фі технології
Тепломасообмін	Автоматизоване управління холодильними системами
Теоретичні основи холодильної та криогенної техніки	
Математичні методи та моделі енергетичного обладнання в розрахунках на ЕОМ	

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
10	180/6	80		48	32		РГ	2	-	Е

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

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
1	Л	2	Змістовий модуль №1. Методи оптимізації в задачах проектування	1,2,3
2	Л	2	<u>Тема 1.</u> Загальні відомості про проектування. Причини виникнення САПР та історія її розвитку. Стадії та етапи проектування. Аспекти проектування.	1,2,3,4
3	Л	2	<u>Тема 2.</u> Визначення та класифікація САПР. Склад та структура САПР. Види забезпечення САПР. Принципи побудови САПР.	1,2,3,4
4	Л	2	<u>Тема 3.</u> Методологія САПР. Класифікація параметрів об'єктів, що проектуються. Типові проектні процедури: аналіз та синтез.	1,2,3,4
5	Л	2	<u>Тема 4.</u> Задача прийняття рішення в САПР. Класифікація задач. Вибір критеріїв оптимальності. Способи об'єднання частих критеріїв в узагальнений (побудови цільової функції).	1,2,3,4
6	Л	2	<u>Тема 5.</u> Математичне програмування. Методи пошуку оптимальних рішень в одновимірних задачах безумовної та умовної оптимізації (методи виключення інтервалів).	1,2,3,4
7	Л	2	<u>Тема 6.</u> Методи пошуку оптимальних рішень в одновимірних задачах безумовної та умовної оптимізації (методи поліноміальної апроксимації).	1,2,3,4
8	Л	2	<u>Тема 7.</u> Методи пошуку оптимальних рішень в багатовимірних задачах безумовної та умовної оптимізації.	1,2,3,4
9	Л	2	<u>Тема 8.</u> Задача лінійного програмування. Форми задачі ЛП. Методи перетворення задачі ЛП до канонічного вигляду.	1,2,3,4
10	Л	2	<u>Тема 9.</u> Приклади типових задач ЛП. Симплекс-метод розв'язання задачі ЛП.	1,2,3,4
11	Л	2	<u>Тема 10.</u> Розв'язання задач ЛП в пакетах MathCAD та Excel.	1,2,3,4
12	Л	2	<u>Тема 11.</u> Види забезпечення САПР, їх призначення. Технічне забезпечення. Вимоги до технічного забезпечення.	1,2,3,4
13	Л	2	<u>Тема 12.</u> Програмне забезпечення САПР. Загально системне, базове та спеціальне програмне забезпечення.	1,2,3,4
14	Л	2	<u>Тема 13.</u> Математичне забезпечення САПР. Математичні моделі. Класифікація та вимоги математичних моделей.	1,2,3,4
15	Л	2	<u>Тема 14.</u> Методи отримання математичних моделей елементів. Математичні моделі об'єктів проектування на мікроуровні.	1,2,3,4
16	Л	2	<u>Тема 15.</u> Математичні моделі об'єктів проектування на макроуровні. Отримання математичних моделей систем на макроуровні.	1,2,3,4
17	ЛЗ	4	<u>Тема 16.</u> Математичні моделі на метауровні.	1,2,3,4
18	ЛЗ	4	<u>Тема 16.</u> Інформаційне забезпечення САПР. Визначення, склад, специфіка інформаційного забезпечення САПР.	1,2,3,4
19	ЛЗ	4	Методи одновимірної оптимізації (метод ділення пополам).	1,2,3,4
19	ЛЗ	4	Методи одновимірної оптимізації (золотого сеченія).	1,2,3,4

20	ЛЗ	4	Методи багатовимірної оптимізації (методи прямого пошуку). Розв'язання задачі лінійного програмування в пакеті MathCAD.	1,2,3,4
21	Л	2	Змістовий модуль № 2. Розширювальні машини динамічної дії. Розширювальні пристрої. <u>Тема 17.</u> Типові пакети програм для проектування низькотемпературних систем: призначення, порядок проектування в них.	3,4,5
22	Л	2	<u>Тема 17.</u> Моделі даних: реляційна, ієрархічна, сітьова. Проектування інформаційного забезпечення.	3,4,5
23	Л	2	<u>Тема 18.</u> Аналіз технічних об'єктів в САПР. Вимоги до методів аналізу.	3,4,5
24	Л	2	<u>Тема 19.</u> Аналіз технічних об'єктів в САПР. Методи аналізу статичних режимів та перехідних процесів.	3,4,5
25	Л	2	<u>Тема 20.</u> Аналіз технічних об'єктів в САПР. Методи багатоваріантного аналізу.	4,5,6
26	Л	2	<u>Тема 21.</u> Синтез технічних об'єктів в САПР. Структурний синтез та параметрична оптимізація.	4,5,6
27	Л	2	<u>Тема 22.</u> Синтез технічних об'єктів в САПР. Особливості розв'язання задач структурного синтезу.	4,5,6
28	Л	2	<u>Тема 23.</u> Послідовні методи в задачах проектування складних об'єктів.	4,5,6
29	ЛЗ	4	Розв'язання задачі лінійного програмування в пакеті Excel.	1,2,3,4
30	ЛЗ	4	Проектування холодильної системи (CoolPack).	1,2,3,4
31	ЛЗ	4	Проектування холодильної системи (Solkane).	1,2,3,4
32	ЛЗ	4	Розрахунок теплофізичних та термодинамічних властивостей чистих речовин та сумішей у пакеті REFPROP	1,2,3,4
Разом (годин)		96		

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, семінарських) занять	16
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	-
4	Виконання індивідуального завдання:	50
5	Інші види самостійної роботи	10
	Разом	100

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Розрахунково-графічне завдання

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Проектування та оптимізація теплообмінного апарата заданого типу для роботи у складі низькотемпературної системи	16

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з курсу "Системи автоматизованого проектування низькотемпературних систем" здійснюється у формі навчальних занять (лекції, лабораторні заняття, консультації), а також у формі самостійної роботи (опрацювання навчального матеріалу, виконання та захисту розрахункового завдання).

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль: опитування на лекційних заняттях, перевірка підготовки до лабораторного заняття шляхом опитування, перевірка домашніх завдань, захист розрахункового завдання.

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

№ з/п	Назва модульної контрольної роботи та колоквиуму	Терміни проведення (на якому тижні)
1	Методи оптимізації. Задача лінійного проектування	9
2	Пакети програм для проектування низькотемпературних систем	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													
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Змістовий модуль 2											Сума		
T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	ЛЗ	РГ	100	
1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	32	32		

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 для виконання курсового проекту
3. Перелік питань до екзамену
4. Підручники, задачки
5. Юшко С.В., Борщ О.Е., Юшко М.А. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Тепломассообмен» с применением пакета MathCAD.- Харьков: НТУ «ХПИ», 2007.- 52с.
(http://web.kpi.kharkov.ua/krio/wp-content/uploads/sites/41/2013/03/ТМО.MathCAD_Ushko.pdf)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Корячко В.П., Купрейчик В.М., Норенков И.М. Теоретические основы САПР.- М.: энергоатомиздатПитер, 1987.- 400 с.
2	Петренко А.И., Семенов О.И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. – К.: Вища школа, 1985.- 294 с.
3	Норенков И.П. Автоматизированное проектирование. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 188с.
4	Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.
5	Норенков И. П., Маничев В. Б. Основы теории и проектирования САПР: Учеб. для вузов.- М.: Высш. шк., 1990.- 335 с.

Допоміжна література

6	Бартків А.Б. Turbo Pascal: Алгоритми і програми: Чисельні методи в фізиці та математиці: Навч. Посіб.- К.: Вища шк., 1992.- 247 с.
7	Шуп Т. Решение инженерных задач на ЭВМ. Пер. с англ.- М.Мир, 1982.- 238 с.
8	Юшко С.В., Борщ О.Е., Юшко М.А. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Тепломассообмен» с применением пакета MathCAD.- Харьков: НТУ «ХПИ», 2007.- 52с
9	Поршнева С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCAD. Учебное пособие- М: Горячая линия-Телеком, 2002.- 252 с.