

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

Кафедра

Технічної кріофізики
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова науково-методичної комісії _____

(назва комісії)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 20 _____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні методи та моделі енергетичного обладнання в розрахунках на
ЕОМ

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ перший _____
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 _____
(назва дисципліни)

Розробники:

(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

(назва кафедри)

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № _____

Завідувач кафедри _____
(назва кафедри) (підпис) (ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Назва випускової кафедри ___ Технічної кріофізики _____

Завідувач кафедри _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

«_____» _____ 20__ 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

Аналізувати математичну літературу з використанням функціонального аналізу, обирати методи розв'язання практичних задач інтерполяції, апроксимації, СЛАР, гідрогазодинаміки та тепломасообміну.

Компетентності.

ПКс-4 Здатність використовувати методи чисельного моделювання при вирішенні задач гідро і газодинаміки і теплообміну

ПКс-5 Здатність застосовувати комп'ютерні технології та прикладні програми при проектуванні енергетичного обладнання

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-2 Знання і розуміння інженерних дисциплін на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

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.

РН-7 Здатність використовувати розуміння передових досягнень при проектуванні об'єктів енергетичного машинобудування.

Результати навчання

Виконувати інтерполяцію табличних функцій з використанням многочленів Лагранжа, Чебишова та сплайнів

Вибирати систему базових функцій для отримання інтерполяційних функцій табличних функцій

Обирати чисельні методи розв'язання задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь

Розробляти програми для розв'язання системи лінійних рівнянь різноманітними методами прогонки.

Створювати усталені консервативні кінцево-різницеві рівняння для реалізації числових методів розв'язання систем диференціальних рівнянь з приватними похідними, визначати порядок апроксимації та умови усталення.

Використовувати методи розщеплення для розв'язання багатовимірних та складних систем диференціальних рівнянь з приватними похідними.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Фізика	Теоретичні основи холодильної та кріогенної техніки
Математика	
Інформатика	

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
4	120 4	64	56	32	16	16	Р		+	

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

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
			Модуль № 1 Елементи функціонального аналізу Наближення функцій Чисельні методи (2 кр)	
1	Л	2	Загальна характеристика курсу. Обчислювальний експеримент. Структура і основні види експерименту. Основні етапи обчислювального експерименту.	ДК
2	ЛЗ	2	Інтерполяція табличної функції многочленом Лагранжа.	ДК
3	Л	2	Лінійні системи і простори Лінійні системи. Лінійний метричний простір. Лінійний нормований простір. Приклади просторів. Повнота метричного простору.	ДК
4	ЛЗ	2	Інтерполяція многочленом Чебишева.	ДК
5	Л	2	Лінійний функціонал і оператор Зворотний оператор.	ДК
5	ЛЗ		Інтерполяція многочленом Чебишева.2	ДК
6	Л		Принцип стиснутих відображень.	ДК
7	ЛЗ	2	Апроксимація методом найменших квадратів.	ДК
8	Л	2	Евклідовий простір Ортогоналізація. Нерівність Бесселя. Замкнені ортогональні системи	ДК
9	ЛЗ	2	Апроксимація методом найменших квадратів.2	ДК
10	Л	2	Інтерполяція і апроксимація Сплайни.	ДК
11	ЛЗ		Метод Ейлера для розв'язання диференціального рівняння Коші.	ДК
12	Л		Методи планування експериментів. Повний і дробовий факторні експерименти.	ДК
13	ЛЗ	2	Модифікований метод Ейлера для розв'язання диференціального рівняння Коші.	ДК
14	Л	2	Чисельні методи лінійної алгебри. Обумовленість матриць. Метод простих ітерацій. Метод Зейделя. Метод прогонки. Метод циклічної прогонки.	ДК
15	ЛЗ	2	Метод Мілна Ейлера для розв'язання диференціального рівняння Коші.	ДК
16	М1	2	Модульна контрольна № 1	
			Модуль № 2 Різницеви методи розв'язання рівнянь в часткових	

			похідних (2 кр)	
17	Л	2	Типи рівнянь. Характеристики.	ДК
18	ЛЗ	2	Метод Адамса.	ДК
19	Л		Різницева схема. Сходимість, апроксимація і усталеність різницевої схеми.	ДК
20	ЛЗ		Визначення порядку апроксимації різницевої схеми.	ДК
21	Л		Різницева апроксимація диференціальних операторів. Явна і неявна різницева схеми. Схеми з штучною в'язкістю.	ДК
22	ЛЗ	2	Методи Рунге-Кутта	ДК
23	Л	2	Усталеність різницевих схем. Спектральний признак усталеності різницевої схеми.	ДК
24	ЛЗ	2	Визначення усталеності різницевої схеми.	ДК
25	Л	2	Консервативні різницеві схеми. Інтегро-інтерполяційний метод. Різницеві схеми для рівняння теплопровідності і газової динаміки. Розщеплення рівнянь.	ДК
26	ЛЗ	2	Метод Адамса-Крилова	ДК
27	Л	2	Метод інтегральних перетворень	ДК
28	ЛЗ		Розв'язання рівняння теплопровідності	ДК
29	Л	2	Теоретичні основи методу інтегральних перетворень.	ДК
30	ЛЗ	2	Розв'язання рівняння теплопровідності 2	ДК
31	Л	2	Задача Штурма-Ліувілля. Перетворення Фур'є	ДК
32	М2	2	Модульна контрольна № 2	
Усього		64		
Разом (годин)				

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	10
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	10
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	15
4	Виконання індивідуального завдання:	16
5	Інші види самостійної роботи	5
	Разом	56

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
	Розрахунок температурного поля для різних граничних умов різними методами, обробка результатів розрахунків та їх аналіз	12-15

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

(надається опис методів навчання)

Самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та відповіді на контрольні питання.

Перевернутий клас – самостійне опрацювання теоретичного матеріалу, тестування, відповіді на контрольні питання та обговорення теоретичного матеріалу та розв'язання задач на занятті.

Виконання розрахункових завдань та формулювання висновків.

Формулювання проблемних питань до теоретичного матеріалу

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

(надається опис методів контролю)

Використовується рейтингова система контролю.

На кожному тижні контролюється робота з текстом та відповіді на тестові завдання. Виконання індивідуальних завдань та проходження тестів. Протягом тижня студент може отримати 100 балів.

До кожного модуля та курсу передбачено проходження підсумкових тестів, кожен дає студенту до 100 балів.

Система підраховує кількість балів, що набрав студент, та переводить у 100-бальну шкалу.

Лекційний контроль та тести перевіряють знання, розумінні та використання знань. Вміння аналізу та синтезу перевіряють індивідуальні завдання

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

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	100
10	10	10	10	10	15	15	10	10	

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

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

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

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Навчально-методичне забезпечення надається до тижневих занять. Починається воно з плану роботи, де перераховуються всі види діяльності тижня. До індивідуальних завдань надаються приклади виконання.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Е. А. Волков. Численные методы М. : Наука, 1982. - 256 с.
2	Савченко Н.В., Кухаренко В.Н. Сборник тестов по курсу “Математические методы и модели в низкотемпературной технике”: Учебно-методическое пособие – Харьков: НТУ “ХПИ”, 2006. – 63 с. На русском языке.
3	Методичні вказівки до проведення практичних занять з курсу “Математичні методи та моделі у низкотемпературній техніці” для студентів фізико-технічних спеціальностей / Укл. М.В. Савченко, В.М. Кухаренко. – Харків: НТУ “ХПИ”, 2006. – 43 с . На русском языке.
4	А.А.Самарский. Введение в теорию разностных схем. М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1971.
n	

Допоміжна література

5	Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. Численные методы 3-е изд. , доп. и перераб. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003. - 632 с.
6	Пустьильник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений Наука. М.: 1968 г. 288 с.
7	Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова. Численные методы. Под ред. Б.П. Демидовича. М.: Наука. 1967. – 368 с.
...	

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

Дистанційний курс на сайті <http://dl.khpi.edu.ua/>

Всі інші ресурси надані у курсі на відповідних темах