

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«ОКРЕМІ ЗАДАЧІ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ»

рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
спеціальність (предметна спеціальність)	014.04 Середня освіта (Математика)
освітня програма	Математика та інформатика
вид дисципліни	вибіркова
факультет	факультет математики і інформатики

Розробник програми: Сергій ГЕФТЕР, канд. ф.-м. наук, доцент, доцент з во каф. фундаментальної математики, gefter@karazin.ua

Пререквізити: Математичний аналіз, Диференціальні рівняння

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета курсу полягає у навчанні майбутніх спеціалістів основам загальної математичної фізики та її застосуванням.

1.2. Завдання курсу полягає у навчанні студентів досліджувати існування та єдиність розв'язків задач математичної фізики та знаходити розв'язки модельних задач еліптичного, параболічного та гіперболічного типів.

1.3. Кількість кредитів: 5.

1.4. Загальна кількість годин: 150 год.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Загальна теорія рівнянь з частинними похідними. Теорія гармонічних функцій. Метод функції Гріна для еліптичних задач.

Тема 1. Класифікація лінійних рівнянь другого порядку з частинними похідними. Постановки основних крайових задач для оператора Лапласа. Поняття класичного розв'язку.

Тема 2. Формули Гріна для оператора Лапласа. Гармонічні функції. Теореми про середнє. Принцип максимуму для гармонічних функцій. Наслідки принципу максимуму для гармонічних функцій.

Тема 3. Функція Гріна задачі Діріхле для оператора Лапласа. Означення, фізичний зміст, властивості. Побудова функції Гріна задачі Діріхле для оператора Лапласа для найпростіших тривимірних областей.

Розділ 2. Крайова задача для рівняння Пуассона в кулі та крузі. Метод Фур'є для рівняння Пуассона в крузі.

Тема 1. Побудова функції Гріна задачі Діріхле для оператора Лапласа в кулі. Класичне розв'язання задачі Діріхле для рівняння Лапласа в кулі.

Тема 2. Метод розподілу змінних для рівняння Пуассона в крузі.

Розділ 3. Теорія параболічних рівнянь

Тема 1. Класичні розв'язки рівняння теплопровідності. Принцип максимуму. Рівняння теплопровідності на всій вісі. Теорема єдиності класичного розв'язку. Однорідне рівняння теплопровідності на всій вісі. Формула Пуассона.

Тема 2. Рівняння теплопровідності в обмеженій області. Метод Фур'є.

Розділ 4. Теорія гіперболічних рівнянь.

Тема 1. Хвильове рівняння на всій вісі. Формула Даламбера. Теорема існування та єдиності класичних розв'язків. Хвильова інтерпретація розв'язків.

Тема 2. Хвильове рівняння в обмеженій області. Метод Фур'є.

3. Методи навчання

Різні групи методів: 1) методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності (розповідь-пояснення, бесіда, лекція, ілюстрація, демонстрація, вправи, індукція, дедукція), 2) методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності (перегляд відеороликів), 3) методи контролю/самоконтролю, корекції/самокорекції за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності (виконання самостійних завдань, виконання групових завдань), 4) інтегровані методи (комплексне поєднання кількох методів).

4. Методи контролю

Поточний контроль: перевірка домашніх завдань, контрольна робота.

Підсумковий контроль: залік

5. Схема нарахування балів

Домашні завдання – 30 балів, контрольна робота – 30 балів. Залік – 30 балів. Всього – 100 балів.

Мінімальна кількість балів для допуску до складання підсумкового контролю програмою не передбачена.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	задовільно
70-89	
50-69	
1-49	незадовільно

6. Рекомендована література

Основна література

1. Бобик О.І. Рівняння математичної фізики (Класифікація, основні крайові задачі, теорема Ковалевської і характеристики): Текст лекцій. — Львів: ЛДУ, 1990.
2. Бобик О.І. Рівняння математичної фізики (Гармонічні функції, коректність граничних задач для рівняння Лапласа і Пуассона, функція точкового джерела): Текст лекцій.— Львів: ЛДУ, 1990.
3. Бобик О.І., Бобик І.О. Практикум з рівнянь математичної фізики. Ч.1. —Львів, 1996.
4. Бобик О.І., Бобик І.О. Практикум з рівнянь математичної фізики. Ч.2. —Львів, 1996.

Допоміжна література

5. Бугрій О.М. Рівняння математичної фізики: методичні вказівки.— Львів: вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006.
6. Бокало М.М. Рівняння математичної фізики (Класифікація рівнянь з частинними похідними. Постановки крайових задач. Задача Коші. Текст лекцій. — Львів: ЛДУ, 1994.
7. Іванчов М.І. Вступ до теорії рівнянь у частинних похідних: текст лекцій.—Львів: іада плюс, 2004.
8. Івасишен С.Д. , Лавренчук В.П., Івасюк Г.П., Рева Н.В. Основи класичної теорії рівнянь математичної фізики. — Чернівці: Вид. дім “Родовід”, 2015.
9. Перестюк М.О., Маринець В.В. Теорія рівнянь математичної фізики. — К.:Либідь. — 2001.

Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. www-library.univer.kharkov.ua
2. <http://library.kpi.kharkov.ua>

3.

[HTTP://MATHWORLD.WOLFRAM.COM/TOPICS/PARTIALDIFFERENTIALEQUATIONS.HTML](http://mathworld.wolfram.com/Topics/PartialDifferentialEquations.html)

4. Wikipedia:

https://en.wikipedia.org/wiki/Differential_equation#Partial_differential_equations

5. MathOverflow: <http://mathoverflow.net/questions/tagged/differential-equations>