

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Механіко-математичний факультет

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА. РІВНЯННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 11 Математика та статистика
спеціальність 113 «Прикладна математика»
освітня програма Інформатика

2019 – 2020 навчальний рік

Розробник: Поздєєв Валерій Олександрович, професор кафедри комп'ютерних/наук та прикладної математики, доктор фізико-математичних наук _____
(Поздєєв В.О.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук та прикладної математики

Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри _____ (Поздєєв В.О.)

«27» серпня 2019 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		<i>денна форма навчання</i>	
Кількість кредитів –5	Галузь знань 11 Математика та статистика	Нормативна	
	Спеціальність 113 Прикладна математика		
Загальна кількість годин 150		<i>Рік підготовки:</i>	
		1ск	
		<i>Семестр</i>	
		1	2
		<i>Лекції</i>	
Тижневих годин для денної форми навчання: 2,8 аудиторних – 50 самостійної роботи студента -100	Ступінь бакалавра	20	-
		<i>Практичні, семінарські</i>	
		30	-
		<i>Лабораторні</i>	
		-	-
		<i>Самостійна робота</i>	
		100	-
Вид контролю: іспит			

Мова навчання – українська.

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання –50 год. – аудиторні заняття, 100 год. – самостійна робота (30% / 70%).

Мета, завдання навчальної дисципліни та результати навчання

Мета курсу: вивчення області рівнянь математичної фізики, забезпечити фундаментальність освіти майбутніх фахівців, підготувати з них фахівців спеціальності 113 Прикладна математика, здатних приймати системні і комплексні рішення, використовуючи сучасні інформаційні технології.

Завдання курсу:

- визначити
- ознайомити студентів з основними уявленнями про рівняння математичної фізики, що застосовуються в прикладних дослідженнях і методами роботи з ними.

Передумови для вивчення дисципліни: (Математичний аналіз, що вивчався в коледжі).

Навчальна дисципліна складається з 5-ти кредитів.

Очікувані результати навчання:

Згідно з вимогами ОПП студент оволодіває такими *компетентностями*:

I. Загальнопредметні:

ЗК-12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК-13. Навички міжособистісної взаємодії.

II. Фахові:

ФК -2. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК-3. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК-12. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.

ФК-14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібну точність і надійність результату.

2. Програма навчальної дисципліни

Кредит 1 Основні види рівнянь математичної фізики.

Тема 1. Поняття про диференційні рівняння у частинних похідних, їх загальні та частинні розв'язки.

Тема 2. Класифікація диференціальних рівнянь другого порядку з n незалежними змінними.

Кредит 2 Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях.

Тема 3. Проблеми математичної фізики для обмеженої області. Загальна схема застосування методу Фур'є, самоспряжені оператори.

Тема 4. Розвинення в ряд за власними функціями. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь гіперболічного типу в одномірних областях.

Тема 5. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь параболічного типу в одномірних областях

Кредит 3. Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях.

Тема 6. Розв'язання задач математичної фізики з зосередженими параметрами.

Тема 7 Застосування методу Фур'є до розв'язку диференціальних рівнянь у двовимірній замкнутій області.

Кредит 4. Основні методи розв'язку рівнянь математичної фізики в нескінченних областях.

Тема 8. Метод Даламбера та метод Рімана.

Тема 9. Поширення хвиль у нескінченному просторі, розв'язок задач теплопровідності у двовимірній нескінченній області.

Кредит 5. Застосування наближених методів до розв'язання крайових задач математичної фізики.

Тема 10 Варіаційні постановки крайових задач для рівнянь еліптичного типу.

Тема 11. Метод Рітца. Структура розв'язку крайової задачі. R-функції.

Тема 12. Рівняння межі довільної області.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви кредитів і тем	Кількість годин					
	усьо го	у тому числі				
		л	П	лаб	інд	сп
1	2	3	4	5	6	7
Кредит 1 Основні види рівнянь математичної фізики						
Тема 1. Поняття про диференційні рівняння у частинних похідних, їх загальні та частинні розв'язки.	14	2	2			10
Тема 2. Класифікація диференціальних рівнянь другого порядку з n незалежними змінними.	16		4			12
Усього :	30	2	6			22
Кредит 2 Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях						
Тема 3. Проблеми математичної фізики для обмеженої області. Загальна схема застосування методу Фур'є, самоспряжені оператори.	10	2	2			6
Тема 4. Розвинення в ряд за власними функціями. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь гіперболічного типу в одномірних областях.	10	2	4			4
Тема 5. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь параболічного типу в одномірних областях	10		4			6
Усього :	30	4	10			16
Кредит 3. Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях.						
Тема 6. Розв'язання задач математичної фізики з зосередженими параметрами.	14	2	2			10
Тема 7 Застосування методу Фур'є до розв'язку диференціальних рівнянь у двовимірній замкнутій області	16	2	2			12
Усього :	30	4	4			22
Кредит 4. Основні методи розв'язку рівнянь математичної фізики в нескінченних областях.						
Тема 8. Метод Даламбера та метод Рімана.	16	2	2			12
Тема 9. Поширення хвиль у нескінченному просторі, розв'язок задач теплопровідності у двовимірній нескінченній області.	14	2	2			10
Усього :	30	4	4			22
Кредит 5. Застосування наближених методів до розв'язання крайових задач математичної фізики.						
Тема 10. Варіаційні постановки крайових задач для рівнянь еліптичного типу.	10	2	2			6

Тема 11. Метод Рітца. Структура розв'язку крайової задачі. R-функції.	10	2	2			6
Тема 12. Рівняння межі довільної області.	10	2	2			6
Усього :	30	6	6			18
Усього годин:	150	20	30			100

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Кредит 1 Основні види рівнянь математичної фізики</i>	
1.	<i>Тема 1.</i> Поняття про диференційні рівняння у частинних похідних, їх загальні та частинні розв'язки.	2
2.	<i>Тема 2.</i> Класифікація диференціальних рівнянь другого порядку з n незалежними змінними.	
	<i>Кредит 2 Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях</i>	
3.	<i>Тема 3.</i> Проблеми математичної фізики для обмеженої області. Загальна схема застосування методу Фур'є, самоспряжені оператори.	2
4.	<i>Тема 4.</i> Розвинення в ряд за власними функціями. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь гіперболічного типу в одномірних областях.	2
5.	<i>Тема 5.</i> Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь параболічного типу в одномірних областях	
	<i>Кредит 3. Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях.</i>	
6.	<i>Тема 6.</i> Розв'язання задач математичної фізики з зосередженими параметрами.	2
7.	<i>Тема 7</i> Застосування методу Фур'є до розв'язку диференціальних рівнянь у двовимірній замкнутій області	2
	<i>Кредит 4. Основні методи розв'язку рівнянь математичної фізики в нескінченних областях.</i>	
8.	<i>Тема 8.</i> Метод Даламбера та метод Рімана.	2
9.	<i>Тема 9.</i> Поширення хвиль у нескінченному просторі, розв'язок задач теплопровідності у двовимірній нескінченній області	2
	<i>Кредит 5. Застосування наближених методів до розв'язання крайових задач математичної фізики.</i>	
10.	<i>Тема 10.</i> Варіаційні постановки крайових задач для рівнянь еліптичного типу.	2
11.	<i>Тема 11.</i> Метод Рітца. Структура розв'язку крайової задачі. R-функції.	2
12.	<i>Тема 12.</i> Рівняння межі довільної області.	2
	Разом:	20

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Кредит 1 Основні види рівнянь математичної фізики</i>	
1.	<i>Тема 1.</i> Поняття про диференційні рівняння у частинних похідних, їх загальні та частинні розв'язки.	2

2.	<i>Тема 2. Класифікація диференціальних рівнянь другого порядку з n незалежними змінними.</i>	4
	<i>Кредит 2 Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях</i>	
3.	<i>Тема 3. Проблеми математичної фізики для обмеженої області. Загальна схема застосування методу Фур'є, самоспряжені оператори.</i>	2
4.	<i>Тема 4. Розвинення в ряд за власними функціями. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь гіперболічного типу в одномірних областях.</i>	4
5.	<i>Тема 5. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь параболічного типу в одномірних областях</i>	4
	<i>Кредит 3. Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях.</i>	
6.	<i>Тема 6. Розв'язання задач математичної фізики з зосередженими параметрами.</i>	2
7.	<i>Тема 7 Застосування методу Фур'є до розв'язку диференціальних рівнянь у двовимірній замкнутій області</i>	2
	<i>Кредит 4. Основні методи розв'язку рівнянь математичної фізики в нескінченних областях.</i>	
8.	<i>Тема 8. Метод Даламбера та метод Рімана.</i>	2
9.	<i>Тема 9. Поширення хвиль у нескінченному просторі, розв'язок задач теплопровідності у двовимірній нескінченній області</i>	2
	<i>Кредит 5. Застосування наближених методів до розв'язання крайових задач математичної фізики.</i>	
10.	<i>Тема 10. Варіаційні постановки крайових задач для рівнянь еліптичного типу.</i>	2
11	<i>Тема 11. Метод Рітца. Структура розв'язку крайової задачі. R-функції.</i>	2
12.	<i>Тема 12. Рівняння межі довільної області.</i>	2
	Разом:	30

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<i>Кредит 1 Основні види рівнянь математичної фізики</i>	
1.	<i>Тема 1. Поняття про диференціальні рівняння у частинних похідних, їх загальні та частинні розв'язки.</i>	10
2.	<i>Тема 2. Класифікація диференціальних рівнянь другого порядку з n незалежними змінними.</i>	12
	<i>Кредит 2 Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях</i>	
3.	<i>Тема 3. Проблеми математичної фізики для обмеженої області. Загальна схема застосування методу Фур'є, самоспряжені оператори.</i>	6
4.	<i>Тема 4. Розвинення в ряд за власними функціями. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь гіперболічного типу в одномірних областях.</i>	4
5.	<i>Тема 5. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь параболічного типу в одномірних областях</i>	6
	<i>Кредит 3. Методи розв'язку задач математичної фізики в</i>	

	<i>обмежених областях.</i>	
6.	<i>Тема 6. Розв'язання задач математичної фізики з зосередженими параметрами.</i>	10
7.	<i>Тема 7 Застосування методу Фур'є до розв'язку диференціальних рівнянь у двовимірній замкнутій області</i>	12
	<i>Кредит 4. Основні методи розв'язку рівнянь математичної фізики в нескінченних областях.</i>	
8.	<i>Тема 8. Метод Даламбера та метод Рімана.</i>	12
9.	<i>Тема 9. Поширення хвиль у нескінченному просторі, розв'язок задач теплопровідності у двовимірній нескінченній області</i>	10
	<i>Кредит 5. Застосування наближених методів до розв'язання крайових задач математичної фізики.</i>	
10.	<i>Тема 10. Варіаційні постановки крайових задач для рівнянь еліптичного типу.</i>	6
11	<i>Тема 11. Метод Рітца. Структура розв'язку крайової задачі. R-функції.</i>	6
12.	<i>Тема 12. Рівняння межі довільної області.</i>	6
	Разом:	100

Форми поточного та підсумкового контролю.

Комплексна діагностика знань, умінь і навичок студентів із дисципліни здійснюється на основі результатів проведення поточного й підсумкового контролю знань (КР). Поточне оцінювання (індивідуальне, групове і фронтальне опитування, самостійна робота, самоконтроль). Завданням поточного контролю є систематична перевірка розуміння та засвоєння програмового матеріалу, виконання практичних, лабораторних робіт, уміння самостійно опрацювати тексти, складання конспекту рекомендованої літератури, написання і захист реферату, здатності публічно чи письмово представляти певний матеріал.

Завданням підсумкового контролю (КР, залік) є перевірка глибини засвоєння студентом програмового матеріалу модуля.

Критерії оцінювання відповідей на практичних заняттях:

Студенту виставляється відмінно, коли:

- відповідь або завдання відзначається повнотою виконання без допомоги викладача.
- Студент володіє узагальненими знаннями з предмета, аргументовано використовує їх у нестандартних ситуаціях; вміє застосовувати вивчений матеріал для внесення власних аргументованих суджень у практичній педагогічній діяльності.
- Студент має системні, дієві здібності у навчальній діяльності, користується широким арсеналом засобів доказу своєї думки, вирішує складні проблемні завдання; схильний до системно-наукового аналізу та прогнозування явищ; вміє ставити та розв'язувати проблеми.

Студенту виставляється дуже добре:

- Відповідь і завдання – повні з деякими огріхами, виконані без допомоги викладача.
- Студент вільно володіє вивченим матеріалом, зокрема, застосовує його на практиці; вміє аналізувати і систематизувати наукову та методичну інформацію. Використовує загальновідомі доводи у власній аргументації, здатен до самостійного опрацювання навчального матеріалу; виконує дослідницькі завдання, але потребує консультації викладача.

Студенту виставляється добре:

- Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання без допомоги викладача.
- Студент може зіставити, узагальнити, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; знання є достатньо повними; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних педагогічних ситуаціях. Відповідь його повна, логічна, обґрунтована, але з деякими

неточностями. Здатен на реакцію відповіді іншого студента, опрацювати матеріал самостійно, вміє підготувати реферат і захистити його найважливіші положення

Студенту виставляється достатньо:

- Відповідь і завдання відзначаються неповнотою виконання за консультацією викладача.
- Студент володіє матеріалом на початковому рівні (значну частину матеріалу засвоює на репродуктивному рівні). З допомогою викладача здатен відтворювати логіку наукових положень; має фрагментарні навички в роботі з підручником, науковими джерелами; має стійкі навички роботи з конспектом, може самостійно оволодіти більшою частиною навчального матеріалу. Може аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки; відповідь його правильна, але недостатньо осмислена

Студенту виставляється мінімальний задовільно:

- Відповідь і завдання відзначаються фрагментарністю виконання за консультацією викладача або під його керівництвом.
- Студент володіє навчальним матеріалом, виявляє здатність елементарно викласти думку.
- Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів; з допомогою викладача виконує елементарні завдання; контролює свою відповідь з декількох простих речень; здатний усно відтворити окремі частини теми; має фрагментарні уявлення про роботу з науково-методичним джерелом, відсутні сформовані уміння та навички

Оцінка за виконання індивідуального науково-дослідного завдання, завдань самостійної роботи виставляється з урахуванням таких параметрів:

Відповідний розподіл балів, які отримують студенти за 5 крд.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота												Контрольна робота		Накопичувальні бали/сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12			
50	50	30	30	40	25	25	50	50	15	15	20	50	50	500

Шкала оцінювання: національна та ECTS

ОЦІНКА ECTS	СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	
		екзамен	залік
A	90-100	5 (відмінно)	5/відм./зараховано
B	80-89	4 (добре)	4/добре/ зараховано
C	65-79		
D	55-64	3 (задовільно)	3/задов./ зараховано
E	50-54		
FX	35-49	2 (незадовільно)	Не зараховано

10. Засоби діагностики

Засобами діагностики та методами демонстрування результатів навчання є: завдання до практичних занять, завдання для самостійної та індивідуальної роботи (зокрема есе, реферати), презентації результатів досліджень, тестові завдання, контрольні роботи.

11. Методи навчання

Усний виклад матеріалу: наукова розповідь, спрямована на аналіз фактичного матеріалу; пояснення – вербальний метод навчання, за допомогою якого розкривається сутність певного явища, закону, процесу; проблемне навчання, робота з підручником та додатковими джерелами, спостереження над усним мовленням, спостереження над мовним матеріалом, порівняльний аналіз, виразне читання текстів; ілюстрація – метод навчання, який передбачає показ предметів і процесів у їх символічному зображенні (малюнки, схеми, графіки та ін.).

13. Методичне забезпечення

1. Навчально-методичний комплекс.

14. Рекомендована література

Базова

1. В.А. Поздеев, А.Р. Наринян, В.Г. Ковалев, Математические модели экономических систем: Учебное пособие. – К.: Изд-во Европ. ун-та, 2004–131 с.
2. Бойко Б.Т. Рівняння математичної фізики : навч. посіб. / Б.Т. Бойко, Л.В. Курпа, Ю.Ф. Сенчук. – Х. : НТУ “ХПІ”, 2001. – 288 с.

Допоміжна

1. Араманович И.Г. Уравнения математической физики / И.Г. Араманович, В.И. Левин. – М. : Наука, 1969. – 288 с.
2. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции / В.Я. Арсенин. – М. : Наука, 1984. – 313 с.
3. Бицадзе А.В. Сборник задач по уравнениям математической физики / А.В. Бицадзе, Д.Ф. Калининченко. – М. : Наука, 1977. – 224 с.
4. Будак Б.М. Кратные интегралы и ряды / Б.М. Будак, С.В. Фомин. – М. : Наука, 1965. – 512 с.
5. Ильин В.А. Основы математического анализа в 2-х ч. Ч. 2 / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М. : Наука, 1973. – 464 с.
6. Краснов М. Л. Интегральные уравнения: Задачи и приме-ры с подробными решениями / М. Л. Краснов, А. И. Ки-селев, Г. И. Макаренко. – М. : Едиториал УРСС, 2007. – 192 с
7. Кошляков Н.С., Глинер Э.Б., Смирнов М.М. Уравнения в частных производных математической физики: учеб. пособие для мех.-мат. фак. ун-тов / Н.С. Кошляков, Э.Б. Глинер, М.М. Смирнов. – М. : Высш. шк., 1970. – 712 с.
8. Курпа Л.В. Рівняння математичної фізики. Лабораторний практикум / Л.В. Курпа, Ж.Б. Кашуба. – Х. : ХДПУ, 2000. – 217 с.
9. Михлин С.Г. Вариационные методы в математической физике / С.Г. Михлин. – М. : Наука, 1970. – 512 с.
10. Рвачев В.Л. Геометрические приложения алгебры логики / В.Л. Рвачев. – К. : Техника, 1967. – 212 с.
11. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения / В.Л. Рвачев. – К. : Наук. думка, 1982. – 551 с.
12. Рвачев В.Л. R-функции в задачах теории пластин / В.Л. Рвачев, Л.В. Курпа. – К. : Наук. думка, 1987. – 175 с.
13. Рвачев В.Л. Проблемно-ориентированные языки и системы для инженерных расчетов / В.Л. Рвачев, А.Н. Шевченко. – К. : Техника, 1988. – 197 с.
14. Смирнов М.М. Задачи по уравнениям математической физики / М.М. Смирнов. – М. : Наука, 1975. – 125 с.
15. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М. : Наука, 1977. – 736 с.
16. Тимошенко С.П. Пластинки и оболочки / С.П. Тимошенко, С. Войновский-Кригер : пер. с нем. – М. : Наука, 1966. – 635 с.
17. Ткаченко В.А. Методические указания по решению задач математической физики с сосредоточенными параметрами / В.А. Ткаченко. – Х. : ХПИ, 1984. – 24 с.

18. Шубин М.А. Лекции по уравнениям математической физики. – М:МЦНМО. 2003. – 304 с.
19. Полянин А. Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики, Москва: “Физико–математическая литература”, 2001, 576 с.
20. NIST Digital Library of Mathematical Functions

15. Інформаційні ресурси

1. <http://moodle.mnu.mk.ua/course/category.php?id=1> – сайт механіко-математичного факультету

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО**

Механіко-математичний факультет

Кафедра комп'ютерних наук та прикладної математики



**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА. РІВНЯННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ**

Ступінь бакалавра

Галузь знань 11 Математика та статистика

спеціальність 113 «Прикладна математика»

освітня програма Інформатика

Програму розроблено та внесено: Миколаївський національний університет
імені В. О. Сухомлинського


Розробник: Поздєєв Валерій Олександрович, професор кафедри
комп'ютерних наук та прикладної математики, доктор фізико-математичних
наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних наук та
прикладної математики


Протокол № 1 від «27» серпня 2019 р.

Завідувач кафедри  (Поздєєв В.О.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією механіко-математичного
факультету

Протокол від «27» серпня 2019 року № 
Голова навчально-методичної комісії (Пархоменко О.Ю.)

Програму погоджено навчально-методичною комісією університету

Протокол від «27» серпня 2019 року № 14
Голова навчально-методичної комісії університету  (Кузнецова О.А.)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Прикладна математика. Рівняння математичної фізики.» складена Поздєєвим В.О. відповідно до освітньо-професійної програми підготовки ступеня бакалавра спеціальності 113 Прикладна математика.

Предмет вивчення навчальної дисципліни: рівняння математичної фізики, що застосовуються в прикладних дослідженнях і методами роботи з ними.

Міждисциплінарні зв'язки:

Навчальна дисципліна «Прикладна математика. Рівняння математичної фізики.» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки, зокрема «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра та аналітична геометрія», «Диференціальні рівняння», «Дискретна математика», є базою для вивчення дисциплін: «Моделювання складних систем та процесів», що викладаються в другому семестрі.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу: дати студентам знання в області рівнянь математичної фізики, забезпечити фундаментальність освіти майбутніх фахівців, підготувати з них фахівців спеціальності 113 Прикладна математика, здатних приймати системні і комплексні рішення, використовуючи сучасні інформаційні технології.

Завдання курсу: ознайомити студентів з основними уявленнями про рівняння математичної фізики, що застосовуються в прикладних дослідженнях і методами роботи з ними.

У результаті вивчення курсу студент оволодіває такими компетентностями:

I. Загальнопредметні:

ЗК-12. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

ЗК-13. Навички міжособистісної взаємодії.

II. Фахові:

ФК -2. Здатність виконувати завдання, сформульовані у математичній формі.

ФК-3. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК-12. Здатність до пошуку, систематичного вивчення та аналізу науково-технічної інформації, вітчизняного й закордонного досвіду, пов'язаного із застосуванням математичних методів для дослідження різноманітних процесів, явищ та систем.

ФК-14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 150 годин/5 кредитів ECTS.

3. Програма навчальної дисципліни

Кредит 1 Основні види рівнянь математичної фізики.

Тема 1. Поняття про диференціальні рівняння у частинних похідних, їх загальні та частинні розв'язки.

Тема 2. Класифікація диференціальних рівнянь другого порядку з n незалежними змінними.

Кредит 2 Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях.

Тема 3. Проблеми математичної фізики для обмеженої області. Загальна схема застосування методу Фур'є, самоспряжені оператори.

Тема 4. Розв'язання в ряд за власними функціями. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь гіперболічного типу в одномірних областях.

Тема 5. Застосування методу Фур'є до розв'язання рівнянь параболічного типу в одномірних областях

Кредит 3. Методи розв'язку задач математичної фізики в обмежених областях.

Тема 6. Розв'язання задач математичної фізики з зосередженими параметрами.

Тема 7 Застосування методу Фур'є до розв'язку диференціальних рівнянь у двовимірній замкнутій області.

Кредит 4. Основні методи розв'язку рівнянь математичної фізики в нескінченних областях.

Тема 8. Метод Даламбера та метод Рімана.

Тема 9. Поширення хвиль у нескінченному просторі, розв'язок задач теплопровідності у двовимірній нескінченній області.

Кредит 5. Застосування наближених методів до розв'язання крайових задач математичної фізики.

Тема 10. Варіаційні постановки крайових задач для рівнянь еліптичного типу.

Тема 11. Метод Рітца. Структура розв'язку крайової задачі. R-функції.

Тема 12. Рівняння межі довільної області.

Рекомендована література

Базова

1. В. А. Поздеев, А. Р. Наринян, В. Г. Ковалев, Математические модели экономических систем: Учебное пособие. – К.: Изд-во Европ. ун-та, 2004-131 с.

2. Бойко Б. Т. Рівняння математичної фізики : навч. посіб. / Б. Т. Бойко, Л. В. Курпа, Ю. Ф. Сенчук. – Х. : НТУ “ХП”, 2001. – 288 с.

Допоміжна

1. Араманович И. Г. Уравнения математической физики / И. Г. Араманович, В. И. Левин. – М. : Наука, 1969. – 288 с.

2. Арсенин В. Я. Методы математической физики и специальные функции / В. Я. Арсенин. – М. : Наука, 1984. – 313 с.

3. Бицадзе А. В. Сборник задач по уравнениям математической физики / А. В. Бицадзе, Д. Ф. Калиниченко. – М. : Наука, 1977. – 224 с.

4. Будаков Б. М. Кратные интегралы и ряды / Б. М. Будаков, С. В. Фомин. – М. : Наука, 1965. – 512 с.

5. Ильин В. А. Основы математического анализа в 2-х ч. Ч. 2 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. – М. : Наука, 1973. – 464 с.

6. Краснов М. Л. Интегральные уравнения: Задачи и приме-ры с подробными решениями / М. Л. Краснов, А. И. Ки-селев, Г. И. Макаренко. – М. : Едиториал УРСС, 2007. – 192 с

7. Кошляков Н. С., Глинер Э. Б., Смирнов М. М. Уравнения в частных производных математической физики: учеб. пособие для мех.-мат. фак. ун-тов / Н. С. Кошляков, Э. Б. Глинер, М. М. Смирнов. – М. : Высш. шк., 1970. – 712 с.

8. Курпа Л. В. Рівняння математичної фізики. Лабораторний практикум / Л. В. Курпа, Ж. Б. Кашуба. – Х. : ХДПУ, 2000. – 217 с.

9. Михлин С. Г. Вариационные методы в математической физике / С. Г. Михлин. – М. : Наука, 1970. – 512 с.

10. Рвачев В. Л. Геометрические приложения алгебры логики / В. Л. Рвачев. – К. : Техника, 1967. – 212 с.

11. Рвачев В. Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения / В. Л. Рвачев. – К. : Наук. думка, 1982. – 551 с.

12. Рвачев В. Л. R-функции в задачах теории пластин / В. Л. Рвачев, Л. В. Курпа. – К. : Наук. думка, 1987. – 175 с.

13. Рвачев В.Л. Проблемно-ориентированные языки и системы для инженерных расчетов / В.Л. Рвачев, А.Н. Шевченко. – К. : Техника, 1988. – 197 с.
14. Смирнов М.М. Задачи по уравнениям математической физики / М.М. Смирнов. – М. : Наука, 1975. – 125 с.
15. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М. : Наука, 1977. – 736 с.
16. Тимошенко С.П. Пластинки и оболочки / С.П. Тимошенко, С. Войновский-Кригер : пер. с нем. – М. : Наука, 1966. – 635 с.
17. Ткаченко В.А. Методические указания по решению задач математической физики с сосредоточенными параметрами / В.А. Ткаченко. – Х. : ХПИ, 1984. – 24 с.
18. Шубин М.А. Лекции по уравнениям математической физики. – М:МЦНМО. 2003. – 304 с.
19. Полянин А. Д. Справочник по линейным уравнениям математической физики, Москва: “Физико–математическая литература”, 2001, 576 с.
20. NIST Digital Library of Mathematical Functions

15. Інформаційні ресурси

1. <http://moodle.mnu.mk.ua/course/category.php?id=1> – сайт механіко-математичного факультету

Форма підсумкового контролю успішності навчання: іспит

4. Засоби діагностики успішності навчання:

Лекційні та практичні заняття з використанням традиційних методів, інтерактивних методик та комп’ютерної техніки, індивідуальна робота, самостійна робота.

Поточний та підсумковий контроль здійснюється у вигляді виконання завдань на практичних заняттях, виконання індивідуальних завдань. Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: А, В, С, D, E, FX, F.

Для оцінювання використовується національна чотирьохбальна шкала: відмінно, добре, задовільно, незадовільно; європейська шкала: А, В, С, D, E, FX, F.

(приклад для заліку) 100% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного і підсумкового контролю, що регламентується робочою програмою викладача. (приклад для іспиту) 60% балів студенти накопичують на заняттях та під час поточного контролю, що регламентується робочою програмою викладача, 40% балів студенти набирають на іспиті.