

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
фізико-математичний факультет
кафедра математики

1. Загальна інформація про курс

Назва курсу, мова викладання	Рівняння математичної фізики, українська мова викладання
Викладачі	Сорич Віктор Андрійович
Профайл викладачів	http://math.kpnu.edu.ua/kaf/sorich-2/
E-mail:	
Сторінка курсу в MOODLE	
Консультації	Проведення групових консультацій, відповідно до навчального навантаження, та індивідуальних консультацій при потребі

2. Анотація до курсу

Усі класичні розділи фізики — механіка, гідромеханіка та термодинаміка суцільного середовища (гідро- та аеродинаміка, теорія пружності, теорія дифузії та теплопровідності), електродинаміка, квантова механіка та теорія поля — базуються на законах, які можна записати у вигляді відповідних рівнянь математичної фізики, тому вивчення даного курсу має важливе значення для професійної підготовки майбутнього вчителя математики. Під час вивчення дисципліни студенти знайомляться з основними класами крайових задач для диференціальних рівнянь трьох типів (гіперболічного, параболічного, еліптичного) та методами їх розв'язування, у них формуються навички розв'язування основних задач з математичної фізики.

Цей курс тісно пов'язаний з багатьма напрямками як математики, так і фізики, зокрема, математичним аналізом (похідна, інтеграл та їх властивості, числові та функціональні ряди, ряди Фур'є, диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних, теорія функцій

комплексної змінної); алгеброю (векторна алгебра, алгебра матриць, теорія квадратичних форм); геометрією (системи координат, многогранники, круглі тіла); з фізикою і механікою (основні закони класичної механіки та гідромеханіки, теорії пружності, термомеханіки, електродинаміки).

3. Мета та цілі курсу

Метою курсу є формування впевненості магістрантів у тому, що дослідження математичних моделей реальних фізичних процесів (і не тільки) неможливе без застосування потужних математичних методів аналізу та інших розділів математики, ґрунтовної математичної підготовки, розвиток у них вміння самостійно працювати з літературою, їх пізнавальних інтересів, прагнення до удосконалення своєї професійної підготовки.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Рівняння математичної фізики” є дослідження гіперболічних, параболічних та еліптичних крайових задач математичної фізики однорідних середовищ.

4. Формат курсу

Стандартний очний навчальний курс.

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни магістрант повинен

знати:

- загальні відомості про диференціальні рівняння з частинними похідними;
- класифікацію диференціальних рівнянь з частинними похідними другого порядку з двома та багатьма незалежними змінними;
- класичні диференціальні рівняння математичної фізики (хвильові рівняння, рівняння теплопровідності та дифузії, рівняння Лапласа-Пуассона, рівняння Гельмгольца);
- постановку крайових задач математичної фізики (задача Коші, крайові задачі, мішані задачі), коректність за Адамаром;
- основні методи розв’язування крайових задач математичної фізики (метод характеристик, метод продовження, метод Фур’є, метод функцій Гріна, методи інтегральних перетворень);
- історію виникнення та розвитку методів математичної фізики;

вміти:

- зводити до канонічного вигляду диференціальні рівняння з частинними похідними другого порядку зі змінними та сталими коефіцієнтами;
- формулювати задачу Коші для гіперболічних та параболічних рівнянь математичної фізики;
- формулювати крайові задачі для еліптичних рівнянь математичної фізики (задача Діріхле, задача Неймана, крайова задача 3-го роду);
- формулювати мішані крайові задачі для гіперболічних та параболічних рівнянь математичної фізики;
- застосовувати основні методи розв’язування крайових задач математичної фізики до конкретних задач (формули Даламбера, Пуассона, Кірхгофа, метод відокремлення змінних, методи інтегральних перетворень Лапласа та Фур’є).

6. Обсяг і ознаки курсу

Найменування показників	Характеристика навчального курсу
	денна форма навчання
Освітня програма, спеціальність	Середня освіта (Математика, інформатика) 014 Середня освіта (Математика)
Рік навчання/ рік викладання	1-й
Семестр вивчення	2-й
нормативна/вибіркова	вибіркова
Кількість кредитів ЄКТС	4
Загальний обсяг годин	120 год
Кількість годин навчальних занять	40 год
Лекційні заняття	20 год
Практичні заняття	20 год
Семінарські заняття	
Лабораторні заняття	
Самостійна та індивідуальна робота	80 год
Форма підсумкового контролю	залік

7. Пререквізити курсу

Передумови для вивчення дисципліни – вивчення математичного аналізу (похідна, інтеграл та їх властивості, числові та функціональні ряди, ряди Фур'є, диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних, теорія функцій комплексної змінної); алгебри (векторна алгебра, алгебра матриць, теорія квадратичних форм); геометрії (системи координат, многогранники, круглі тіла).

8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення.

9. Політики курсу

Відвідування занять. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу.

Поведінка в аудиторіях. Очікується, що впродовж лекційних і практичних занять студенти дотримуються діючих правил охорони праці, безпеки життєдіяльності.

Письмові роботи. Студенти виконають одну модульну контрольну роботу.

Норми етичної поведінки. Всі учасники освітнього процесу в університеті повинні дотримуватись вимог чинного законодавства України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, загальноприйнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності; підвищувати престиж університету досягненнями в навчанні та науково-дослідницькій діяльності; дбайливо ставитися до університетського майна.

Академічна доброчесність. Очікується, що під час оцінювання результатів навчання студенти не користуватимуться недозволеними засобами, самостійно виконуватимуть навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

10.Схема курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	разом	у тому числі		
		лекційні заняття	практичні заняття	самостійна робота
Змістовий модуль 1.				
Тема 1. Класифікація диференціальних рівнянь математичної фізики	14	2	2	10
Тема 2. Класичні диференціальні рівняння математичної фізики	20	4	2	14
Тема 3. Гіперболічні крайові задачі математичної фізики	22	4	4	14
Тема 4. Параболічні крайові задачі математичної фізики	22	4	4	14
Тема 5. Еліптичні крайові задачі математичної фізики	22	4	4	14
Тема 6. Інтегральні перетворення в задачах математичної фізики	20	2	4	14
МКР				
Разом годин	120	20	20	80

11. Система оцінювання та вимоги

Курс “Рівняння математичної фізики” складається з одного змістового модуля. Для оцінювання знань, умінь та навичок студентів передбачається проведення поточного контролю на практичних заняттях, письмової модульної контрольної роботи і підсумкового контролю у вигляді заліку.

Розподіл балів за змістовим модулем

Змістовий модуль 1 (100 балів)		100
Поточний контроль	МКР	
40 балів	60 балів	

Оцінювання на практичних заняттях ведеться за 12 бальною системою

Поточний бал за практичні заняття обчислюється за формулою визначеною Тимчасовим положенням про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (зі змінами та доповненнями).

Варіант модульної контрольної роботи містить 3 завдання. Кожне завдання модульної контрольної роботи оцінюється за 20-бальною системою. Бали за окремі завдання додаються і їх сума є оцінкою за модульну контрольну роботу, якщо сума балів менша 36, то контрольну роботу необхідно виконати повторно.

12.Список рекомендованої літератури

Основна література

1. Арамонович И.Г. Уравнения математической физики /И.Г. Арамонович, В.И. Левин. – М.: Наука, 1969. – 288 с.
2. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции /В.Я. Арсенин. – М.: Наука, 1974. – 431 с.
3. А.П. Громик, **І.М. Конет**. Гіперболічні крайові задачі математичної фізики в кусково-однорідних циліндричних середовищах: монографія. Кам'янець-Подільський, 2020. 200 с.
4. **І.М. Конет**, Т.М. Пилипюк. Крайові задачі в кусково-однорідних циліндрично-кругових середовищах: монографія. Чернівці: Технодрук, 2019. 200 с.
5. Бабич В.М. Линейные уравнения математической физики /В.М. Бабич и др. – М.: Наука, 1964. – 368 с.
6. Бицадзе А.В. Уравнения математической физики /А.В. Бицадзе. – М.: Наука, 1976. – 296 с.
7. Бугасенко Г.О. Методи математичної фізики /Г.О. Бугасенко. – Київ: ВШ, 1970. – 310 с.
8. Вірченко Н.О. Основні методи розв'язання задач математичної фізики /Н.О. Вірченко. – Київ: КПІ, 1997. – 370 с.
9. Владимиров В.С. Уравнения математической физики /В.С. Владимиров. – М.: Наука, 1998. – 512 с.
10. Годунов С.К. Уравнения математической физики /С.К. Годунов. – М.: Наука, 1979. –382 с.
11. Кошляков Н.С. Уравнения в частных производных математической физики /Н.С. Кошляков. – М.: ВШ, 1970. – 710 с.
12. Перестюк М.О. Теорія рівнянь математичної фізики/М.О. ерестюк, В.В. Маринець. – Київ: Либідь, 2006. – 424 с.
13. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными /И.Г. Петровский. – М.: Наука, 1972. – 400 с.
14. Положий Г.М. Рівняння математичної фізики /Г.М. Положий. – Київ: Рад.школа, 1959. – 478 с.
15. Самойленко В.Г. Рівняння математичної фізики / В.Г. Самойленко, І.М. Конет. – Київ: РВЦ “Київський університет”, 2014. – 283 с.
16. Смирнов М.М. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка /М.М.Смирнов. – М.: Наука, 1964. – 208 с.
17. Соболев С.Л. Уравнения математической физики /С.Л. Соболев. – М.: Наука, 1966. – 444 с.
18. Стеклов В.А. Основные задачи математической физики / В.А. Стеклов. – М.: Наука, 1983. – 432 с.
19. Тихонов А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М.: Наука, 1983. – 432 с.

Збірники задач

20. Бицадзе А.В. Сборник задач по уравнениям математической физики / А.В. Бицадзе, Д.Ф. Калиниченко. – М.: Наука, 1985. – 310 с.
21. Будаг Б.М. Сборник задач по уравнениям математической физике / Б.М. Будаг и др. – М.: ГИТТЛ, 1956. – 683 с.
22. Владимиров В.С. Сборник задач по уравнениям математической физики / В.С. Владимиров и др. – М.: Наука, 1974. – 272 с.
23. Лавренчук В.П. Рівняння математичної фізики / В.П. Лавренчук. – Чернівці: Рута, 1998. – 187 с.
24. Маринець В.В. Збірник задач з математичної фізики / В.В. Маринець, М.О. Перестюк, В.Л. Рего. – Київ: МП «ТВІС», 2009. – 246 с.
25. Мисюркеев И.В. Сборник задач по методам математической физики / И.В. Мисюркеев. – М.: Просвещение, 1975. – 167 с.
26. Очан Ю.С. Сборник задач по методам математической физики / Ю.С. Очан. – М.: ВШ, 1973. – 192 с.