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

1. **Загальна інформація про курс**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу, мова викладання** | **Актуальні задачі математичної фізики**, українська мова викладання |
| **Викладачі** | **Конет Іван Михайлович**,  проректор з наукової роботи, професор кафедри математики, доктор фізико-математичних наук, професор |
| **Профайл викладачів** | <http://math.kpnu.edu.ua/kaf/konet/> |
| **E-mail:** | Konet51@ukr.net |
| **Сторінка курсу в MOODLE** | <https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=2937> |
| **Консультації** | Проведення групових консультацій, відповідно до навчального навантаження, та індивідуальних консультацій при потребі |

1. **Анотація до курсу**

Курс “Актуальні задачі математичної фізики” є логічним продовженням навчальної дисципліни “Рівняння математичної фізики” і присвячений дослідженню гіперболічних, параболічних та еліптичних крайових задач математичної фізики кусково-однорідних середовищ. Знання з даної дисципліни заповнять певну прогалину в професійній підготовці магістрів математики, підвищать рівень їхньої математичної освіти, ознайомлять їх з арсеналом ідей і методів сучасної математичної фізики.

1. **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.

1. **Формат курсу**

Стандартний очний навчальний курс.

1. **Результати навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

***знати:***

* 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);
* історію виникнення та розвитку методів математичної фізики;
* постановку крайових задач математичної фізики неоднорідних середовищ (задача Коші, крайові задачі, мішані задачі), коректність за Адамаром;
* основні методи розв’язування крайових задач математичної фізики неоднорідних середовищ

***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 неоднорідних середовищ;
* формулювати крайові задачі для еліптичних рівнянь математичної фізики неоднорідних середовищ (задача Діріхле, задача Неймана, крайова задача 3-го роду);
* формулювати мішані крайові задачі для гіперболічних та параболічних рівнянь математичної фізики неоднорідних середовищ.
* розв’язувати основні крайові задачі математичної теорії теплопровідності неоднорідних середовищ.

1. **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 | екзамен |

1. **Пререквізити курсу**

Передумови для вивчення дисципліни – вивчення навчальних дисциплін : «рівняння математичної фізики», «математичний аналіз» (похідна, інтеграл та їх властивості, числові та функціональні ряди, ряди Фур’є, диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних, теорія функцій комплексної змінної); «лінійна алгебра» (векторна алгебра, алгебра матриць, теорія квадратичних форм); «аналітична геометрія» (системи координат, многогранники, круглі тіла).

1. **Технічне й програмне забезпечення /обладнання**

Вивчення курсу не потребує використання програмного забезпечення.

1. **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.

1. **Схема курсу**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назви змістових модулів і тем** | **Кількість годин** | | | | |
| **разом** | **у тому числі** | | | |
|  | **лекційні заняття** | | **практичні заняття** | **самостійна робота** |
| Змістовий модуль 1.  **Еліптичні, параболічні та гіперболічні крайові задачі**  **в кусково-однорідних циліндрично-кругових середовищах** | | | | | |
| Тема 1.  Диференціальні рівняння математичної фізики кусково-однорідних середовищ | 6 | 2 |  | | 4 |
| Тема 2.  Еліптичні крайові задачі математичної фізики в кусково-однорідних циліндрично-кругових середовищах | 38 | 4 | 8 | | 26 |
| Тема 3.  Параболічні крайові задачі математичної фізики в кусково-однорідних циліндрично-кругових середовищах | 39 | 8 | 6 | | 25 |
| Тема 4.  Гіперболічні крайові задачі математич­ної фізики в кусково-однорідних просторових середовищах | 37 | 6 | 6 | | 25 |
| МКР |  |  |  | |  |
| **Разом годин** | 120 | 20 | 20 | | 80 |

**11. Система оцінювання та вимоги**

Курс “ Актуальні задачі 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 екзамену.

**Розподіл балів** за змістовим модулем

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Змістовий модуль 1**  **(60 балів)** | | **Екзамен** | **Сума** |
| 40 | 100 |
| **Поточний контроль** | **МКР** |
| 20 балів | 40 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’янень-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (зі змінами та доповненнями).

Максимальна оцінка МКР – 40 балів. Варіант контрольної роботи складається з трьох завдань. На контрольну роботу виносяться такі завдання: перевірка того, що деяка функція є розв’язком диференціального рівняння з частинними похідними; класифікація ДРЧП другого порядку та зведення його до канонічного вигляду; розв’язання еліптичної крайової задачі та мішаної крайової задачі для гіперболічного чи параболічного рівняння.

36-40 балів – відмінно (А),

31-35 балів – добре (С, В),

24-30 балів – задовільно (E,D),

0-23 балів – МКР не зараховується

1. **Список рекомендованої літератури**

**Основна література**

1. Вірченко Н.О. Основні методи розв'язання задач математичної фізики / Н.О. Вірченко. -Київ :КПІ, 1991.-320 с.
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики / В.С. Владимиров. - М. : Наука, 1998.-512 с.
3. Гончаренко В.М. Основи теорії рівнянь з частинними похідними / В.М. Гончаренко. - Київ : Вища школа, 1995. - 350 с.
4. Громик А.П. Температурні поля в кусково-однорідних просторових середовищах: монографія / А.П. Громик, **І.М. Конет**, М.П. Ленюк. - Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2011. -200 с.
5. **Конет І.М.** Стаціонарні та нестаціонарні температурні поля в ортотропних сферичних областях: монографія / І.М. Конет. - Київ : Ін-т математики НАН України, 1998. - 209 с.
6. **Конет І.М.** Стаціонарні та нестаціонарні температурні поля в циліндрично-кругових областях: монографія / І.М. Конет, М.П. Ленюк. - Чернівці: Прут, 2001. -312 с.
7. **Конет І.М**. Температурні поля в кусково-однорідних циліндричних областях: монографія / І.М. Конет, М.П. Ленюк. - Чернівці : Прут, 2004. - 276 с.
8. **Конет І.М.** Еліптичні крайові задачі в кусково-однорідних циліндрично-кругових середовищах: препринт / І.М. Конет., Т.М. Пилипюк. – Кам’янець-Подільський: Видавництво Абетка-Світ, 2018. – 72 с.
9. **Конет І.М.** Параболічні крайові задачі в кусково-однорідних циліндрично-кругових середовищах: препринт / І.М. Конет., Т.М. Пилипюк. – Кам’янець-Подільський: Абетка-Світ, 2017. – 80 с.
10. **Конет І.М.** Гіперболічні крайові задачі в кусково-однорідних циліндрично-кругових середовищах: препринт / І.М. Конет., Т.М. Пилипюк. – Кам’янець-Подільський: Абетка-Світ, 2017. – 84 с.
11. **Конет І.М.** Параболічні крайові задачі в кусково-однорідних середовищах: монографія / І.М. Конет., Т.М. Пилипюк. – Кам’янець-Подільський: Абетка-Світ, 2016. – 244 с.
12. **Конет І.М.** Крайові задачі в кусково-однорідних циліндрично-кругових середовищах: монографія / І.М. Конет., Т.М. Пилипюк. – Чернівці: Технодрук, 2019. – 200 с.
13. **Конет І.М.** Гіперболічні крайові задачі математичної фізики в кусково-однорідних просторових середовищах: монографія / І.М. Конет. - Кам'янець-Подільський : Видавництво Абетка-Світ, 2013. - 120 с.
14. **Конет І.М.** Актуальні задачі математичної фізики. Плани практичних занять. / І.М. Конет, Т.В. Думанська. – Кам’янець-Подільський: Абетка-Світ, 2014. – 64 с.
15. **Конет І.М**. Диференціальні рівняння математичної фізики / І.М. Конет. - Кам'янець-Подільський : Абетка-Світ, 2008. - 128 с.
16. Самойленко В.Г. Рівняння математичної фізики: навч. посібник. / В.Г. Самойленко, **І.М. Конет**. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2014. – 283 с.
17. Ленюк М.П. Температурні поля в плоских кусково-однорідних ортотропних областях: монографія / М.П. Ленюк. - Київ : Ін-т математики НАН України, 1997. - 188 с.
18. Перестюк М.О. Теорія рівнянь математичної фізики / М.О. Перестюк, В.В. Маринець. - Київ : Либідь, 2006. - 424 с.
19. Петровский И.Г Лекции об уравнениях с частными производными / И.Г. Петровский. - М. : Наука, 1972.-400 с.
20. Смирнов М.М. Дифференциальньїе уравнения в частных производных второго порядка / М.М. Смирнов. - М. : Наука, 1964. - 208 с.

**Збірники задач**

1. Бицадзе А.В. Сборник задач по уравнениям математической физики / А.В.Бицадзе, Д.Ф. Калиниченко. – М.: Наука, 1985. – 310 с.
2. Будак Б.М. Сборник задач по уравнениям математической физике / Б.М.Будак и др. – М.: ГИТТЛ, 1956. – 683 с.
3. Владимиров В.С. Сборник задач по уравнениям математической физики /В.С.Владимиров и др. – М.: Наука, І974. – 272 с.
4. Лавренчук В.П. Рівняння математичної фізики /В.П.Лавренчук. – Чернівці: Рута, 1998. – 187.
5. Маринець В.В. Збірник задач з математичної фізики / В.В.Маринець, М.О.Перестюк, В.Л.Рего. – Київ: МП «ТВІС», 2009. – 246 с.
6. Мисюркеев И.В. Сборник задач по методам математической физики / И.В.Мисюркеев. –М.: Просвещение, 1975. – 167 с.
7. Очан Ю.С. Сборник задач по методам математической физики / Ю.С.Очан. – М.: ВШ, 1973. – 192с.