**Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка**

**фізико-математичний факультет**

**кафедра математики**

1. **Загальна інформація про курс**

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва курсу, мова викладання** | Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики, мова викладання – українська |
| **Викладач** | Кріль Сергій Олександрович, доцент кафедри математики, кандидат фізико-математичних наук, доцент |
| **Профайл викладача** | http://math.kpnu.edu.ua/kaf/kril/ |
| **E-mail:** | kril@kpnu.edu.ua |
| **Консультації** | Проведення очних консультацій  |

1. **Анотація курсу**

Велика кількість еволюційних процесів, що вивчаються у різних розділах фізики, біології, техніки, хімії тощо, допускає математичні моделі. Основою цих математичних моделей є диференціальні (часто з частинними похідними) та інтегро-диференціальні рівняння. Усі класичні розділи фізики — механіка, гідромеханіка та термодинамiка суцiльного середовища (гiдро- та аеродинамiка, теорiя пружностi, теорiя дифузiї та теплопровiдностi), електродинамiка, квантова механiка та теорiя поля — базуються на законах, які можна записати у вигляді відповідних рівнянь математичної фізики. Тому кожний студент-інформатик повинен бути ознайомлений з основними методами знаходження та дослідження розв’язків диференціальних рівнянь та рівнянь математичної фізики.

Курс "Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики" належить до дисциплін загальної підготовки бакалаврів спеціальностей 122 Комп’ютерні науки та 014 Середня освіта (Фізика).

Тип дисципліни: вибіркова (дисципліна вільного вибору студента).

1. **Мета та завдання курсу**

Мета вивчення навчальної дисципліни:

грунтовна математична підготовка студентів (ознайомлення з основними розділами теорії диференціальних та інтегральних рівнянь та вироблення навичок знаходження та дослідження їх розв’язків), формування у студентів впевненості, що дослідження математичних моделей реальних фізичних процесів (і не тільки) неможливе без застосування потужних математичних методів аналізу та інших розділів математики, розвиток їх логічного мислення, глибоке наукове обґрунтування теоретичних основ курсу.

Основними завданнями вивчення дисципліни „Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики” є забезпечення загальноосвітньої та професійної підготовки студентів. Програма курсу визначає обсяг знань, необхідних для їх фахової підготовки.

**4. Формат курсу**

Стандартний очний навчальний курс.

**5. Результати навчання**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

***знати:***

теореми існування та єдиності розв’язку диференціальних рівнянь та їх систем;

типи диференціальних рівнянь першого порядку,

типи диференціальні рівняння вищих порядків,

основи загальної теорії лінійних систем диференціальних рівнянь нормального виду та автономних систем,

основи теорії стійкості руху за методами Ляпунова,

постановку крайових задач,

класичні типи інтегральних рівнянь та тереми існування їх розв'язків;

***вміти***:

будувати диференціальні рівняння як моделі реальних фізичних та математичних задач,

знаходити розв’язки диференціальних рівнянь, що розв’язуються в квадратурах,

володіти методами доведення теорем снування,

дослідити єдиність та стійкість розв’язків систем диференціальних рівнянь нормального виду,

знаходити розв’язки лінійних рівнянь вищих порядків та систем рівнянь з сталими та змінними коефіцієнтами, а також найпростіших інтегральних рівнянь.

**6. Обсяг і ознаки курсу**

|  |  |
| --- | --- |
| **Найменування показників** | **Характеристика навчальної дисципліни****денна форма навчання** |
| Рік навчання | 2 |
| Семестр вивчення | 3-й |
| Кількість кредитів ЄКТС | 5 |
| Загальний обсяг годин | 150 |
| Кількість годин навчальних занять | 50 |
| Лекційні заняття | 20 |
| Практичні заняття | 30 |
| Семінарські заняття | - |
| Лабораторні заняття | - |
| Самостійна та індивідуальна робота | 100 |
| Форма підсумкового контролю | залік |

**7. Політики** **курсу**

*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.* Під час оцінювання результатів навчання студенти не користуються недозволеними засобами, самостійно виконують навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю результатів навчання.

*Відвідування занять.* Очікується, що всі студенти відвідають усі лекційні та практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх видів робіт, передбачених робочою програмою курсу.

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

*Підсумковий контроль.* Семестровий залік з даного предмету забезпечує два підсумкових контролі, що полягають в оцінюванні рівня засвоєння студентом навчального матеріалу та набування необхідних професійних вмінь на підставі оцінок, отриманих ним на практичних заняттях і за результатами написання модульної контрольної роботи. Перескладання заліку відбувається у встановлений деканатом термін. Процедура перескладання заліку включає в себе демонстрацію студентом-боржником теоретичних знань і практичних навичок і вмінь з певної теми курсу, а також написання модульної контрольної роботи (якщо робота була написана на незадовільну оцінку).

### 8. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Основні поняття та означення.

Тема 2. Рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні рівняння та рівняння, що зводяться до однорідних

Тема 3. Лінійні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі та Ріккаті

Тема 4. Рівняння в повних диференціалах. Інтегрувальний множник

Тема 5. Рівняння 1-го порядку, що нерозв'язані відносно похідної.

Тема 6. Рівняння *n*-го порядку, які допускають пониження порядку, або розв'язуються у квадратурах.

Тема 7. Лінійні рівняння вищих порядків із змінними, сталими коефіцієнтами.

Тема 8. Системи лінійних рівнянь із змінними, сталими коефіцієнтами.

Тема 9. Диференціальні рівняння математичної фізики. Загальні поняття та факти.

Тема 7. Диференціальні рівняння коливань струни та мембрани.

Тема 8. Диференціальні рівняння теплових процесів.

### 9. Форми поточного та підсумкового контролю.

Усний контроль на практичних заняттях, письмовий контроль при написанні модульної контрольної роботи, залік.

 **10. Система оцінювання результатів навчання**

**РОЗПОДІЛ БАЛІВ** ЗА ЗМІСТОВИМИ МОДУЛЯМИ :

|  |  |
| --- | --- |
| **Поточний і модульний контроль (100 балів)** | **Сума** |
| Змістовий модуль 1 (100 балів) | 100 |
| Поточний контроль | МКР |
| 40 балів | 60 балів |

**ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ – 40 балів.**

Відповіді студентів на практичних заняттях оцінюються за 12-бальною системою за наступними критеріями:

|  |  |
| --- | --- |
| **Бали** | **Критерії оцінювання** |
| 12 | Студент володіє теоретичним матеріалом і правильно без сторонньої допомоги справляється з практичними завданнями |
| 10-11 | Студент володіє теоретичним матеріалом і правильно розв’язує практичні завдання, але при розв’язанні допускає помилки і неточності. |
| 7-9 | Студент недостатньо володіє теоретичним матеріалом, при розв’язуванні практичних завдань допускає значні помилки або потребує підказок, при викладі теоретичного матеріалу допускає неточності, помилки. |
| 5-6 | Студент не володіє теоретичним матеріалом, при розв’язуванні практичних завдань допускає значні помилки або потребує суттєвих підказок |
| 1-4 | Студент не володіє теоретичним матеріалом і розв’язує практичне завдання при суттєвій допомозі викладача та студентів  |
| 0 | Не володіє теоретичним матеріалом, не виконав домашнього завдання, не може розв’язувати практичні завдання навіть при суттєвій допомозі викладача та студентів |

Виводиться середнє арифметичне отриманих на практичних заняттях оцінок і бали за змістовний модуль нараховуються відповідно до „Тимчасового положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень студентів”.

**Модульна контрольна робота** оцінюється 60 балами.

Варіант містить 5 – завдань. Кожне завдання модульної контрольної роботиоцінюється за 12-бальною системою

|  |  |
| --- | --- |
| **Бали** | **Критерії оцінювання** |
| 11-12 | Студент розв’язав завдання правильно  |
| 9-10 | Студент розв’язав завдання правильно, але при розв’язуванні завдання допущені неточності. |
| 6-8 | Студент при розв’язуванні завдання допустив незначні помилки, які не вплинули на розв’язок або незначно його спотворили. |
| 3-5 | Студент знає схему розв’язування завдання, але при його розв’язуванні допускає грубі помилки або не може відновити той чи інший етап розв’язування. |
| 1-2 | Студентом зроблені певні спроби розв’язування завдання, в розв’язку є раціональні „зерна”, але завдання в цілому виконано неправильно, допущені грубі помилки. |
| 0 | Розв’язок завдання відсутній |

Оцінки за кожне окреме завдання додаються.

Якщо сума балів менша 36, студент зобов’язаний переписати контрольну роботу.

### Рекомендована література

1. Самойленко А.М., Перестюк Н.А., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння – К.: Либідь, 2003. – 600 с.
2. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения.– М.: Наука, 1974.– 331 с.
3. Демидович Б.П.Лекции по математической теории устойчивости. – М.: Наука,1967.– 472 с.
4. Коддингтон Э.А., Левинсон Н. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: ИЛ, 1958. – 476 с.
5. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения в задачах. – К.: Вища школа, 1984. – 408 с.
6. Самойленко А.М., Кривошия С.А., Перестюк Н.А. Диференціальні рівняння в задачах. – К.: Либідь, 2003. – 502 с.
7. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985. – 383 с.
8. Виленкин Н. Задачник по курсу математического анализа . – М.: Просвещение, 1971. – 334 с.
9. Шкіль М.І., Лейфура В.М., Самусенко П.Ф. Диференціальні рівняння. – К.:Техніка, 2003. – 386 с.
10. Петровский И.Г. Лекции по теории интегральных уравнений. – М.: Наука, 1965. – 127 с.
11. Колмогоров А.М.,Фомін С.В. Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. – Київ: Вища школа, 1974. – 455 с.
12. Конет І.М. Диференціальні рівняння математичної фізики: навчальний посібник. Вид. 3, доповнене. – Кам’янець-Подільський: Вид. Абетка-Світ, 2013. – 144 с.