

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка Фізико-математичний факультет Кафедра математики		
Силабус навчальної дисципліни «ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА РІВНЯННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ФІЗИКИ»		
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки	
Освітньо-професійна програма (ОПП)	Комп'ютерні науки та інформаційні технології	
Статус дисципліни	Нормативна	
Курс та семестр, на якому викладається дисципліна.	2 курс; 3 (третій) семестр	
Обсяг дисципліни, семестровий контроль	Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити ЄКТС
	Загальний обсяг годин	120 год.
	Кількість годин навчальних занять	48 год.
	Лекційні заняття	20 год.
	Практичні заняття	28 год.
	Семінарські заняття	0 год.
	Лабораторні заняття	0 год.
	Самостійна та індивідуальна робота	72 год.
	Форма підсумкового контролю	залік
Інформація про викладача, що проводить лекційні заняття.	Сорич Віктор Андрійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент E-mail sorych_viktor@kpnu.edu.ua	
Інформація про викладача, що проводить практичні та лабораторні заняття.	Сорич Віктор Андрійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент E-mail sorych_viktor@kpnu.edu.ua	
Мова навчання	Українська	
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.kpnu.edu.ua/course/view.php?id=943	

Анотація до курсу	Основними завданнями вивчення дисципліни “Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики “ є забезпечення вирішення завдань загальноосвітньої, методологічної, та професійної підготовки бакалаврів . Відомо, що велика кількість еволюційних процесів, що вивчаються у різних розділах фізики, біології, хімії. техніки тощо, допускає математичні моделі , які є диференціальними рівняннями або рівняннями математичної фізики різних типів. Тому кожний студент фізико-математичної спеціалізації повинен бути ознайомлений з основними методами знаходження та дослідження розв’язків диференціальних рівнянь та рівнянь математичної фізики принаймні стандартних типів.
Мета навчальної дисципліни	Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики” полягає в ознайомленні студентів з основними розділами теорії диференціальних рівнянь та рівнянь математичної фізики і у виробленні в них навичок знаходження та дослідження їх розв’язків та забезпеченні ґрунтовної математичної підготовки бакалаврів, розвитку їх логічного мислення, оволодіння=ю математичними методами пізнання навколишнього світу.
Пререквізити курсу	Знання диференціального та інтегрального числення, алгебри та аналітичної геометрії, механіки, ґрунтовні знання шкільної математики та інформатики.
Технічне й програмне забезпечення	Аудиторія теоретичного навчання, магнітно-маркерна дошка
Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна.	Здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях. Здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології. Здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології навчання. Здатність використовувати системні знання з математики, інформатики, педагогіки, методики навчання математики та інформатики, історії їх виникнення та розвитку. Здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту шкільної математики та інформатики. Здатність аналізувати математичну задачу, розглядати різні способи її розв’язування, зокрема, за допомогою програмного забезпе- чення загального і спеціального призначення та програмування. Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення. Вміння будувати диференціальні рівняння та

	рівняння математичної фізики як моделі реальних фізичних та математичних задач.
Результати навчання	Володіти основними поняттями та теоретичними основами класичних розділів математичної науки, базовими ідеями та методами математики, системою основних математичних структур і аксіоматичним методом, аналізувати елементарну математику з точки зору вищої математики. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці. Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру. Знати методику подання конкретних тем курсу інформатики в основній та старшій школі. Уміти розв'язувати задачі різних рівнів складності шкільного курсу математики. Знати методи розробки та дослідження алгоритмів розв'язування задач з інформатики, знати методику оцінювання ефективності алгоритмів; володіти мовами програмування різних видів, розуміти їх переваги для розв'язання базових задач інформатики. Виявляти здатність до самонавчання та продовження професійного розвитку. Знати теореми існування та єдиності розв'язків диференціальних рівнянь та рівнянь математичної фізики. Типи диференціальних рівнянь, що розв'язуються в квадратурах. Класичні типи рівнянь математичної фізики.
Зміст навчальної дисципліни	Змістовий модуль 1. Тема 1. Основні поняття та означення. Основні поняття та означення. Порядок рівняння. Загальний та частковий розв'язки, загальний інтеграл. Задача Коші. Геометричний зміст диференціального рівняння. Поле напрямків. Ізокліни. Особливі розв'язки. Тема 2. Рівняння з відокремлюваними змінними. Диференціальні рівняння з відокремленими змінними. Рівняння з відокремлюваними змінними. Заміна змінної при розв'язуванні диференціального рівняння. Тема 3. Однорідні рівняння та рівняння, що зводяться до однорідних. Означення однорідного рівняння. Ідея розв'язування. Особливі розв'язки. Рівняння що зводяться до однорідних. Тема 4.-5. Лінійні рівняння першого порядку, рівняння Бернуллі. Однорідні лінійні рівняння першого порядку. Неоднорідні

лінійні рівняння першого порядку. Метод варіації довільної сталої- Лагранжа. Метод підстановки Бернуллі. Рівняння Бернуллі.

Тема 6. Рівняння в повних диференціалах. Інтегруючий множник.

Означення диференціального рівняння в повних диференціалах та його розпізнавання. Відновлення функції. Інтегруючий множник та його відшукування.

Тема 7.-8. Рівняння n-го порядку, які розв'язуються у квадратурах. Рівняння n-го порядку, які допускають пониження степеня .

Рівняння n-порядку загального вигляду. Основні поняття та означення. Типи рівнянь, що розв'язуються в квадратурах. Типи рівнянь, що допускають пониження порядку.

Тема 9. Лінійні однорідні диференціальні рівняння вищих порядків.

Теореми існування і єдиності розв'язку. Лінійні однорідні диференціальні рівняння. Властивості розв'язків. Лінійна залежність та незалежність функцій. Необхідна і достатня умова незалежності розв'язків однорідного лінійного рівняння n-го порядку. Визначник Вронського. Фундаментальна система розв'язків. Загальний розв'язок однорідного рівняння. Формула Остроградського-Ліувілля.

Тема 10.-11. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння вищих порядків.

Загальний розв'язок лінійного неоднорідного диференціального рівняння. Метод варіації довільних сталих (метод Лагранжа). Метод невизначених коефіцієнтів. Характеристичне рівняння.

Тема 12.-13. Диференціальні рівняння математичної фізики.

Класифікація диференціальних рівнянь з частинними похідними. Загальні відомості про диференціальні рівняння з частинними похідними. Диференціальні рівняння руху. Вільні і вимушені коливання. Диференціальне рівняння вілоних коливань струни. Початкова крайова задача. Метод Фур'є. Вимушені коливання обмеженої струни. Резонанс. Акустичні рівняння. Рівняння теплопровідності стержня.

Тема 14. Розв'язування задач з дисципліни.

Зразки задач модульної контрольної роботи:

1. Розв'язати рівняння $xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y$.
2. Розв'язати рівняння $(2x - 4y + 6)dx + (x + y - 3)dy = 0$.

	3. Знайти частковий розв'язок рівняння $y' + y \cos x = \sin x \cos x$, $y(0) = 0$. 4. Розв'язати рівняння $(2xy + 3y^2)dx + (x^2 + 6xy - 3y^2)dy = 0$. 5. Розв'язати рівняння $y' + y = x(y')^2$. 6. Розв'язати рівняння: $y''' - 5y'' + 8y' - 4y = e^{2x}$. 7. Розв'язати рівняння: $y'' + 9y = 6 \cos 3x$. 8. Розв'язати задачу: $y'' - y' = 0$, $y(0) = 3$, $y(1) - y'(1) = 1$. 9. Знайти закон вільних поперечних коливань однорідної необмеженої струни, якщо в початковий момент часу $\varphi(x)=x-x^2$, $\psi(x)=\sin 2x$.
Політика курсу	Для здобувачів вищої освіти відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба або академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Відсутність здобувача на заняттях передбачає самостійне опрацювання матеріалу та не звільняє здобувача від виконання завдання самостійної підготовки або завдання поточного та підсумкового контролю. Студент повинен відпрацювати або перездати певний вид роботи у випадках: – студент пропустив лекційне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та відповідати на питання в межах вивченого теоретичного матеріалу); – студент пропустив практичне заняття (у цьому випадку студент зобов'язаний самостійно оволодіти пропущеним матеріалом та уміти застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється); – якщо під час практичних занять студент отримав незадовільну оцінку (у цьому випадку студент зобов'язаний сумлінно оволодіти матеріалом та вміннями застосовувати його на практиці; відпрацьоване заняття оцінюється). При умові відсутності заборгованостей та написанні модульних контрольних робіт на позитивну оцінку, залік виставляється автоматично. Самостійна робота включає теоретичне вивчення питань та відпрацювання практичних навичок передбачених програмним

	матеріалом, що стосуються тем навчальної дисципліни, які не ввійшли в лекційний курс, або були розглянуті коротко, їх поглиблене вивчення за рекомендованою літературою, а також виконання завдань з метою закріплення теоретичного матеріалу. Обов'язково дотримуватись норм етичної поведінки та академічної доброчесності, передбачених «Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».
Система оцінювання та вимоги	Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється згідно «Положення про рейтингову систему оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка». Максимальний бал оцінки поточної успішності здобувачів вищої освіти на навчальних заняттях рівний 12. Здобувач вищої освіти, знання, уміння і навички якого на навчальних заняттях оцінено від 1 до 3 балів, вважається таким, що недостатньо підготувався до цих занять і має академічну заборгованість за результатами поточного контролю. Обрахунок результатів навчальної діяльності та рейтингова оцінка у балах знань, умінь і навичок на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля обчислюється за такою формулою: $r = (0,05 \times \bar{r} + 0,4) \times r_{\max},$ де $\bar{r}$ – середня оцінка навчальної діяльності на навчальних заняттях; $r_{\max}$ – встановлений максимально можливий бал на оцінювання результатів навчальної діяльності на навчальних заняттях з навчального (змістового) модуля. Модульна контрольна робота містить п'ять задач, кожна з яких оцінюється в 12 балів. Максимальна кількість балів за МКР – 60 балів, мінімальна – 36 бал (60% від максимальних 60 балів). Модульну контрольну роботу, оцінену менше ніж на 36 балів, потрібно виконати повторно. РОЗПОДІЛ БАЛІВ ЗА ЗМІСТОВИМИ МОДУЛЯМИ: РОЗПОДІЛ БАЛІВ ЗА ЗМІСТОВИМИ МОДУЛЯМИ:

Поточний і модульний контроль (100 балів)		Сума
Поточний контроль	МКР №1	
40балів	60балів	100 балів

Семестровий залік за умови відсутності заборгованості виставляється за результатами поточного контролю.

ОСНОВНА

1. ШкільМ.І., Лейфура В.М., Самусенко П.Ф. Диференціальні рівняння. – К.: Техніка, 2003. – 386 с.
2. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк М.О. Диференціальні рівняння в задачах. – К.: Либідь, 2003. – 502 с.
3. Кривошея С.А., Перестюк М.О., Бурим В.М. Диференціальні та інтегральні рівняння. – К.: Либідь, 2004. – 407 с.
4. Виленкин Н. Задачник по курсу математического анализа. – М.: Просвещение, 1971. – 334с.
5. Циганівський М.С., Ковальська І.Б. Диференціальні рівняння. Методичні вказівки. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2005. – 46 с.
6. Конет І.М., Диференціальні рівняння математичної фізики. – Кам'янець-Подільський: Абетка-Світ, 2013. – 143 с.

ДОПОМІЖНА

7. Немыцкий В.В., Степанов В.В. Качественная теория дифференциальных уравнений. – М.-Л.: ОГИЗ, 1947. – 448 с.
8. Малкин И.Г. Теория устойчивости движения. – М., 1951. – 490 с.

Рекомендована література

	9.Гудименко Ф.С., Павлюк И.А., Волкова В.А. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – К.: Вища школа, 1972. – 156 с.
--	--