

**Силабус навчальної дисципліни
«Сучасні задачі диференціальних рівнянь»**

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень вищої освіти	
Спеціальність	014 Середня освіта (Математика)	
Освітньо-професійна програма (ОПП)	Середня освіта (Математика, інформатика)	
Статус дисципліни	Нормативна/вибіркова: нормативна	
Курс та семестр, на якому викладається дисципліна.	1 курс; 1 семестр	
Обсяг дисципліни, семестровий контроль	Кількість кредитів ЄКТС	4 кредити ЄКТС
	Загальний обсяг годин	120 год.
	Кількість годин навчальних занять	48 год.
	Лекційні заняття	34 год.
	Практичні заняття	14 год.
	Семінарські заняття	0 год.
	Лабораторні заняття	0 год.
	Самостійна та індивідуальна робота	72
	Форма підсумкового контролю	залік
Інформація про викладача, що проводить лекційні заняття.	Теплінський Юрій Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор E-mail: triton1950@ukr.net , teplinsky.yuriy@gmail.com	
Інформація про викладача, що проводить практичні та лабораторні заняття.	Теплінський Юрій Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор E-mail: triton1950@ukr.net , teplinsky.yuriy@gmail.com	
Мова навчання	Українська	
Сторінка курсу в MOODLE	https://moodle.kpnu.edu.ua/course/	
Анотація до курсу	<p>Курс навчальної дисципліни “Сучасні задачі диференціальних рівнянь” ознайомлює студентів із сучасними методами дослідження стійкості руху, основою теорії динамічних систем, інваріантних торів та елементами теорії різницевих рівнянь.</p> <p>Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні знати: основні теореми загальної теорії лінійних систем диференціальних та різницевих рівнянь нормального виду, поняття динамічної системи в метричному просторі, поняття стійкості за Пуасоном, Лагранжем та Ляпуновим, постановку крайових задач, метод функції Гріна дослідження крайових задач та побудови інваріантних многовидів диференціальних та різницевих систем;</p> <p>вміти: застосовувати теоретичні знання до розв’язування практичних задач, математичними моделями яких є диференціальні рівняння та їх системи.</p>	
Мета навчальної дисципліни	<p>Метою вивчення дисципліни “ Сучасні задачі диференціальних рівнянь ” є підвищення математичної культури студентів-математиків у галузі теорії диференціальних рівнянь, що сприятиме в майбутньому правильному вибору ними напрямку наукових досліджень. Програма курсу визначає обсяг знань, необхідних для фахової підготовки творчого вчителя математики середньої школи.</p>	

<p>Пререквізити курсу</p>	<p>Необхідні знання з курсів лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь.</p>
<p>Технічне й програмне забезпечення</p>	<p>Все, що необхідне для дистанційного проведення занять: комп'ютер та вихід до інтернету.</p>
<p>Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна</p>	<p style="text-align: center;">Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна</p> <p>ЗК 03 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК 04 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК 05 Здатність організувати, виконувати та аналізувати наукові дослідження певної проблеми. СК 01 Здатність аналізувати наукову та навчально-методичну літературу. СК 07 Здатність ефективно застосувати ґрунтовні знання змісту математики та інформатики. СК 08 Здатність застосовувати основні теоретичні підходи, теорії фундаментальних і прикладних галузей педагогіки та психології для виконання професійних завдань у галузі вищої освіти. СК 10 Здатність формувати в учнів переконання в необхідності обґрунтування гіпотез, розуміння математичного доведення. СК 11 Здатність використовувати технології та інструментарії пошукових систем, методи інтелектуального аналізу даних і текстів, здійснювати опрацювання, інтерпретацію та узагальнення даних.</p>
<p>Результати навчання</p>	<p style="text-align: center;">Результати навчання</p> <p>ПРН 02 Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій фундаментальної математики і використовувати їх на практиці. ПРН 03 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. ПРН 04 Демонструвати культуру математичного мислення, логічну та алгоритмічну культуру. ПРН 16 Знати сучасні методи обробки інформації та розуміти тенденції їх розвитку. ПРН 18 Уміти здійснювати збір, опрацювання, аналіз, систематизацію науково-методичних відомостей, уникаючи при цьому плагіату. ПРН 19 Уміти застосовувати інформаційні та телекомунікаційні технології на заняттях, у позакласній і позааудиторній роботі. ПРН 21 Уміння використовувати знання хоча б однієї з поширених іноземних мов на рівні, що дозволяє отримувати та оцінювати інформацію в галузі професійної діяльності із зарубіжних джерел. ПРН 22 Здатність спілкуватися українською мовою, донести інформацію та ідеї до учнів або колег, виокремлювати проблеми, формулювати рішення, брати участь у дискусіях.</p>
<p>Зміст навчальної дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Перший змістовний модуль (він єдиний) Сучасні задачі диференціальних рівнянь</p> <p style="text-align: center;">Основні теми:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теорія стійкості в сенсі Ляпунова для лінійних та нелінійних систем. 2. Другий метод Ляпунова у вивченні стійкості руху. Основні поняття, стійкість нульового розв'язку. Знакосталі, знаковизначені та знакозмінні функції. Теореми Ляпунова про стійкість та асимптотичну

	<p>стійкість для автономних систем.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Теореми Ляпунова про нестійкість руху. 4. Критерії стійкості руху за першим наближенням. 5. Автономні системи. Властивості розв'язків. Точки спокою, цикли. 6. Поняття динамічної системи в метричному просторі. Інваріантні множини та їх властивості. Приклади інваріантних множин. 7. Означення α та ω - граничних точок. Множини Ω_p та A_p 8. Поняття стійкості руху за Пуасоном та Лагранжем. Приклади таких рухів. Їх властивості. 9. Лінійні розширення динамічних систем на торі. Функція Гріна задачі про інваріантний тор. Існування інваріантного тору лінійної системи диференціальних рівнянь. Побудова інваріантного тору нелінійної системи. 10. Багатоточкові крайові задачі. Зліченноточкові крайові задачі. Чисельно-аналітичний метод А.М. Самойленка. 11. Різницеві рівняння та системи рівнянь. Існування та стійкість розв'язків. 12. Інваріантні тори різницевих систем
<p>Політика курсу</p>	<p>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.</p> <p>Студент повинен відпрацювати або перездати певний вид роботи у випадках:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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). <p>При умові відсутності заборгованостей та написанні модульних контрольних робіт на позитивну оцінку, залік виставляється автоматично (студент допускається до іспиту).</p> <p>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.</p> <p>Обов'язково дотримуватись норм етичної поведінки та академічної доброчесності, передбачених «Кодексом академічної доброчесності Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка».</p>
<p>Система оцінювання та вимоги</p>	<p style="text-align: center;">Контрольна робота та колоквіум</p> <p style="text-align: center;">КР містить 5 завдань, кожне оцінюється 10-ма балам</p> <p>При сумі балів менше 30 контрольну роботу слід переписати.</p> <p>Колоквіум оцінюється так само, як контрольна робота, виходячи з 40 балів (при наборі менше 24 балів колоквіум слід перескласти).</p>

Змістовий модуль 1			Разом
Поточний контроль	МКР	Колоквіум	100 балів
10 балів	50 балів	40 балів	

Бали	Критерії оцінювання кожного завдання КР та колоквіуму
10	Студент розв'язав завдання правильно
8	Студент розв'язав завдання правильно, але розв'язання оформлено неналежним чином
7	Студент розв'язав завдання правильно, але при розв'язанні завдання допущені неточності
6	Студент при розв'язуванні завдання допустив незначні помилки, які не вплинули на розв'язок або незначно його спотворили
4	Студент знає схему розв'язання завдання, але при його розв'язанні допускає грубі помилки або не може відновити той чи інший етап розв'язування
2	Студентом зроблені певні спроби розв'язання завдання, в розв'язку є раціональні зерна, але завдання в цілому виконано неправильно, допущені грубі помилки
0	Розв'язок завдання відсутній

Рейтинговий контроль за семестр проводиться згідно стандартної таблиці рейтингового контролю (екзамен, залік):

Рейтингова оцінка	Оцінка за шкалою (ECTS)	Оцінка за національною шкалою	Національна залікова оцінка
90-100 і більше	A (відмінно)	Відмінно	Зараховано
82-89	B (дуже добре)	Добре	
75-81	C (добре)		
67-74	D (задовільно)	Задовільно	
60-66	E (достатньо)		
35-59	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)	Незадовільно	Не зараховано
34 і менше	F (незадовільно з обов'язковим проведенням додаткової роботи щодо вивчення навчального матеріалу кредитного модуля)		Не допущено

Основна

1. *Самойленко А.М., Перестюк М.О., 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.

Рекомендована література

4. *Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А.* Диференціальні рівняння в задачах. – К.: Либідь, 2003. – 502 с.
5. *Шкіль М.І., Лейфура В.М., Самусенко П.Ф.* Диференціальні рівняння. – К.: Техніка, 2003. – 368 с.
6. *Колмогоров А.М., Фомін С.В.* Елементи теорії функцій і функціонального аналізу. – Київ: Вища школа, 1974. – 455 с.
7. *Теплінський Ю.В.* Інваріантні тори диференціально-різницевих рівнянь у просторах обмежених числових послідовностей. – Кам'янець-Подільський. 2015. – 130 с. (Препр. / МОН України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; 2015).
8. *Теплінський Ю.В.* Інваріантні тори різницевих рівнянь у просторах обмежених числових послідовностей (**Навчальний посібник для студентів та аспірантів** математичних спеціальностей). – Кам'янець-Подільський: 2018. – 194 с. (Препр. / МОН України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; 2018).
9. *Немыцкий В.В., Степанов В.В.* Качественная теория дифференциальных уравнений. – М.-Л.: ОГИЗ, 1947. – 448 с.
10. *Малкин И.Г.* Теория устойчивости движения. – М., 1951. – 490 с.

Додаткова

11. *Самойленко А.М., Теплинский Ю.В.* Счетные системы дифференциальных уравнений. – Киев: Ин-т математики НАН Украины, 1993. – 308 с.
12. *Самойленко А.М., Теплінський Ю.В.* Елементи математичної теорії еволюційних рівнянь у банахових просторах. – Київ: Ін-т математики НАН України, 2008. – 495 с.
13. *Самойленко А.М.* Элементы математической теории многочастотных колебаний. – М.: Наука, 1987. – 302 с.
14. *Самойленко А.М., Ронто Н.И.* Численно-аналитические методы исследования периодических решений. – Киев: Вища шк., 1976. – 180 с.
15. *Самойленко А.М., Ронто Н.И.* Численно-аналитические методы исследования решений краевых задач. – Киев: Наук. думка, 1986. – 224 с.