

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА



Факультет математики та інформатики
Кафедра диференціальних рівнянь і прикладної математики

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ДИСКРЕТНО-НЕПЕРЕРВНІ МОДЕЛІ

Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)

Освітня програма: Математика

Спеціальність: 111 Математика

Галузь знань: 11 Математика та статистика

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол №1 від 30 серпня 2024 р.

1. Загальна інформація
2. Анотація навчальної дисципліни
3. Мета та цілі навчальної дисципліни
4. Програмні компетентності і результати навчання
5. Структура навчальної дисципліни
6. Система оцінювання навчальної дисципліни
7. Політика навчальної дисципліни
8. Рекомендована література

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Дискретно-неперервні моделі Discrete-Continuous Models
Освітня програма	Прикладна математика
Спеціальність	113 Прикладна математика
Галузь знань	11 Математика та статистика
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	вибіркова (з циклу професійної підготовки)
Рік підготовки/семестр	4 ^{ий} / 8 ^{ий}
Обсяг дисципліни	6 кредитів ECTS / 180 год.
Розподіл годин за видами занять	лекції – 20 год практичні – 10 год лабораторні – 30 год самостійна робота – 120 год
Форма контролю	залік
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Пререквізити	математичне моделювання, диференціальні моделі
Постреквізити	–

Кафедра	диференціальних рівнянь і прикладної математики ауд. 315 ЦК, https://kdrpm.pnu.edu.ua
Викладач(-і)	Віктор МАЗУРЕНКО
Контактний телефон	(0342)596027
E-mail	viktor.mazurenko@pnu.edu.ua
Профайл	https://mazurenko.pnu.edu.ua
Консультації	згідно з графіком консультацій на сайті кафедри

2. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дослідження різного роду фізичних процесів і явищ, котрі враховують природну єдність дискретного (зосереджені величини) і неперервного (розподілені величини), приводять до необхідності створення адекватних математичних моделей. Багато таких (дискретно-неперервних) моделей описуються диференціальними рівняннями, що містять доданки вигляду $\delta(t - t_0)$. За умови недостатньої гладкості коефіцієнта такі рівняння не вдається звести (з допомогою операції n -кратного диференціювання) до звичайних диференціальних. Щоб підкреслити цей важливий нюанс у науковій літературі їх називають квазідиференціальними. Власне вони і є предметом вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Дискретно-неперервні моделі».

3. МЕТА І ЦІЛІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ознайомити студентів з основами теорії диференціальних рівнянь і систем з імпульсними коефіцієнтами, що є математичними моделями різного роду фізичних процесів і явищ, які враховують природну єдність дискретного і неперервного; сформувати у студентів загальні і фахові компетентності, що стосуються побудови, аналізу і дослідження дискретно-неперервних моделей.

4. ПРОГРАМНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ І РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач, моделювання та аналізу;
- Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання;
- Володіти основними методами розробки дискретних і неперервних математичних моделей об'єктів та процесів, аналітичного дослідження цих моделей на предмет існування та єдиності їх розв'язку;
- Розв'язувати окремі інженерні задачі та/або задачі, що виникають принаймні в одній предметній галузі: в соціології, економіці, екології та медицині.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тематика навчальної дисципліни				
Тема, план	Кількість годин			
	Лекції	Практичні	Лабораторні	Самостійна робота
ІНТЕГРАЛ РІМАНА-СТІЛЬТЬЄСА - приклади дискретно-неперервних моделей - функції обмеженої варіації і міри Стільтьєса: функція Гевісайда (одинична сходинка) і δ -функція Дірака (одиничний імпульс) - інтеграл Рімана-Стільтьєса - приклади	4	2	4	16
УЗАГАЛЬНЕНІ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ СИСТЕМИ - про добуток розподілів і первісний мір - лінійні диференціальні системи з мірами - існування і єдиність розв'язку початкової задачі - приклади	4	2	6	16
ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ СИСТЕМИ З ІМПУЛЬСНИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ - диференціальні системи з імпульсами - побудова фундаментальної матриці - початкова задача для неоднорідної диференціальної системи - рекурентне представлення розв'язку - редукція крайової задачі до початкової - приклади	4	2	6	16
КВАЗИДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ З ІМПУЛЬСНИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ - частково вироджені (квазі)диференціальні рівняння з імпульсами - вироджені (квазі)диференціальні рівняння з імпульсами - приклади	4	2	6	16
ТОЧНІ РЕКУРЕНТНІ СПІВВІДНОШЕННЯ - точне рекурентне співвідношення для квазидиференціального рівняння 2-го порядку - точна двоточкова рекурентна формула - апроксимація розв'язків квазидиференціальних рівнянь - приклади	4	2	6	16
Модульний контроль	–	–	2	16
Підсумковий контроль	–	–	–	24
Всього	20	10	30	120

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальна система оцінювання	Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни є сумою оцінок за кожен з таких видів робіт: аудиторна (активна робота на лекціях і практичних заняттях) і самостійна (опрацювання окремих тем) роботи, лабораторні роботи (виконання і захист), модульний контроль (тест) і підсумковий контроль (залік). Підсумкова оцінка визначається відповідно до поданої нижче таблиці оцінювання за різними шкалами (100-бальна, ECTS, національна).
Лабораторні роботи	Максимальна оцінка за вчасно виконані і захищені лабораторні роботи становить 50 балів.
Аудиторна і самостійна робота	Максимальна оцінка за активну і змістовну аудиторну роботу та самостійну роботу за окремими темами становить 5 балів (додатково).
Модульний контроль	Тест містить 25 завдань закритого/відкритого типу на знання властивостей функцій обмеженої варіації і мір Стільтьєса, на вміння обчислювати інтеграл Рімана-Стільтьєса, на аналіз і побудову розв'язків початкових і крайових задач для диференціальних рівнянь і систем з імпульсними коефіцієнтами. Максимальна оцінка за тест становить 50 балів.
Підсумковий контроль (екзамен)	Залік. Підсумкова залікова оцінка є сумою оцінок за всі види робіт впродовж семестру. Максимальна оцінка становить 100 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

(відповідно до [Положення](#) про організацію освітнього процесу, с.19)

– **«відмінно»** – здобувач освіти міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

– **«добре»** – здобувач освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного матеріалу або при аналізі практичного матеріалу;

– **«задовільно»** – здобувач освіти в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю;

– **«незадовільно»** – здобувач освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

7. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Академічна доброчесність	Важливим є надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності та посилення на джерела інформації у разі використання ідей, відомостей, розробок. Плагіат та інші види академічної недоброчесності не принесуть користі, тому є недоречними та контролюються відповідно до Положення
Пропуски занять (відпрацювання)	Наслідком періодичних пропусків є самостійне опрацювання навчального матеріалу з можливим консультуванням у викладача відповідно до графіка консультацій. Наслідком систематичних пропусків є додаткові види самостійної роботи, які контролюються на передбачених у графіку навчального процесу тижнях контролю самостійної роботи
Виконання завдань пізніше встановленого терміну	Приводить до втрати частини балів, запланованих у системі оцінюванні навчальної дисципліни (усі види навчальної роботи важливо виконувати належним чином і вчасно, щоб зберігати загальний темп курсу, котрий сприяє ефективному засвоєнню матеріалу без шкоди здоров'ю)
Невідповідна поведінка під час заняття	Приводить до відсторонення від заняття
Додаткові бали	До 5 балів за активність, комунікативність, креативність, наполегливість, самостійність при вивченні дисципліни

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Тацій Р.М., Стасюк М.Ф., Мазуренко В.В., Власій О.О. Узагальнені квазідиференціальні рівняння. – Дрогобич: Коло, 2011. – 300 с.
2. Тацій Р., Стасюк М., Пазен О. Елементи математичного моделювання та прикладної математики. – Львів: ЛДУ БЖД, 2021. – 182 с.
3. Atkinson F.V. Discrete and Continuous Boundary Problems. – New York, London, Academic Press. Мир, 1964. – 749 p.
4. Collatz L. Eigenwertaufgaben mit Technischen Anwendungen, Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig, 1963.

Викладач В.Мазуренко