

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ДОДАТКОВІ РОЗДІЛИ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ»

Лектор курсу		Маланюк Наталія Михайлівна, доктор педагогічних наук		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google Classroom		e-mail: n.malaniuk@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Classroom – https://classroom.google.com/c/NzI2ODUxNjcxMDQx?cjc=wwvlvd3	
Галузь знань		12 Інформаційні технології		Рівень вищої освіти		бакалавр	
Спеціальність		124 Системний аналіз		Семестр		4	
Освітня програма		Системний аналіз		Тип дисципліни		Обов'язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	4	120	32	-	32	-	56
АНОТАЦІЯ КУРСУ							
Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі							
Освітні компоненти, які передують вивченню			Вища математика, Теорія ймовірності та математична статистика				
Освітні компоненти для яких є базовою			Системний аналіз та проектування інформаційних систем, Методи та технології моделювання та управління, Апаратні програмні засоби, Моделювання та синтез систем управління				
Мета курсу:	Опанування базових математичних понять і методів математичного моделювання задля подальшого навчання за обраною спеціальністю та застосування у професійній діяльності.						
Компетентності відповідно до освітньої програми							
Soft-skills / Загальні компетентності (ЗК)				Hard-skills / Спеціальні компетентності (ПК)			
ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.				ПК 2. Здатність формалізувати проблеми, описані природною мовою, у тому числі за допомогою математичних методів, застосовувати загальні підходи до математичного моделювання конкретних процесів. ПК 3. Здатність будувати математично коректні моделі статичних та динамічних процесів і систем із зосередженими та розподіленими параметрами із врахуванням невизначеності зовнішніх та внутрішніх факторів. ПК 9. Здатність представляти математичні аргументи і висновки з них з ясністю і точністю, і в таких формах, які підходять для аудиторії як усно, так і в письмовій формі.			
Програмні результати навчання (ПРН)							
ПРН 2. Вміти використовувати стандартні схеми для розв'язання комбінаторних та логічних задач, що сформульовані природною мовою, застосовувати класичні алгоритми для перевірки властивостей та класифікації об'єктів, множин, відношень, графів, груп, кілець, решіток, булевих функцій тощо. ПРН 4. Знати та вміти застосовувати базові методи якісного аналізу та інтегрування звичайних диференціальних рівнянь і систем, диференціальних рівнянь в частинних похідних, в тому числі рівнянь математичної фізики. ПРН 5. Знати основні положення теорії метричних просторів, лебегівської теорії міри та інтеграла, теорії обмежених лінійних операторів в банахових та гільбертових просторах, застосовувати техніку і методи функціонального аналізу для розв'язування задач керування складними процесами в умовах невизначеності.							

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ			
Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
IV семестр			
Розділ 1. Функції багатьох змінних			
Тема 1. Диференціювання функцій багатьох змінних <u>Знати:</u> основні визначення та формули теми. <u>Вміти:</u> застосовувати диференціальне числення до розв'язування практичних завдань. <u>Формування компетентностей:</u> ПК 2, ПК 3, ПК 9. <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН 2, ПРН 4, ПРН 5. <u>Рекомендовані джерела:</u> 1, 2, 3.			
Заняття 1.1. Вступ до ДРВМ. Функції багатьох змінних.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.2. Границя функції багатьох змінних.	Практичне заняття 1 2 год	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач.
Заняття 1.3. Частинні похідні та повний диференціал.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.4. Наближені обчислення за допомогою диференціалів.	Практичне заняття 2 2 год	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач, експрес-контроль.
Заняття 1.5. Особливі випадки диференціювання функцій багатьох змінних.	Лекція 3 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.6. Диференціювання складених функцій.	Практичне заняття 3 2 год	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач, експрес-контроль.
Заняття 1.7. Частинні похідні вищих порядків.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.8. Частинні похідні вищих порядків.	Практичне заняття 4 2 год	10 балів	Усне опитування, розв'язування задач, експрес-контроль.
Тема 2. Основи теорії поля <u>Знати:</u> основні визначення та формули теми. <u>Вміти:</u> знаходити градієнт, ротор та дивергенцію. <u>Формування компетентностей:</u> ПК 2, ПК 3, ПК 9. <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН 2, ПРН 4, ПРН 5. <u>Рекомендовані джерела:</u> 1, 2, 3.			
Заняття 2.1. Елементи теорії поля.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.

Заняття 2.2. Градієнт, ротор, дивергенція.	Практичне заняття 5 2 год	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач.
Тема 3. Дотична площина та нормаль <u>Знати:</u> основні визначення та формули теми. <u>Вміти:</u> складати рівняння дотичної площини та нормалі до поверхні. <u>Формування компетентностей:</u> ПК 2, ПК 3, ПК 9. <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН 2, ПРН 4, ПРН 5. <u>Рекомендовані джерела:</u> 1, 2, 3.			
Заняття 3.1. Рівняння дотичної площини до поверхні. Рівняння нормалі.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 3.2. Рівняння дотичної до поверхні та нормалі.	Практичне заняття 6 2 год	5 балів	Усне опитування, розв'язування задач, експрес-контроль.
Тема 4. Екстремум функції багатьох змінних <u>Знати:</u> основні визначення та формули теми. <u>Вміти:</u> знаходити найбільше і найменше значення функції багатьох (двох) змінних. <u>Формування компетентностей:</u> ПК 2, ПК 3, ПК 9. <u>Програмні результати навчання:</u> ПРН 2, ПРН 4, ПРН 5. <u>Рекомендовані джерела:</u> 1, 2, 3.			
Заняття 4.1. Екстремум функції багатьох змінних.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 4.2. Знаходження екстремуму функції багатьох змінних.	Практичне заняття 7 2 год	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач, експрес-контроль.
Заняття 4.3. Найбільше та найменше значення функції багатьох (двох) змінних.	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 4.4. Знаходження найбільшого та найменшого значень функцій багатьох змінних.	Практичне заняття 8 2 год	10 балів	Усне опитування, розв'язування задач, експрес-контроль.
Самостійна робота			
Тема 1. Диференціювання функцій багатьох змінних Тема 2. Основи теорії поля Тема 3. Дотична площина та нормаль Тема 4. Екстремум функції багатьох змінних	28 год	15 бали	Найбільше і найменше значення функції трьох змінних (конспект, презентація).
Розділ 2. Основи функціонального аналізу			
Тема 5. Вступ до функціонального аналізу <u>Знати:</u> основні визначення та формули теми. <u>Вміти:</u> досліджувати простір на лінійність та повноту, характеризувати простори. <u>Формування компетентностей:</u> ПК 2, ПК 3, ПК 9.			

Програмні результати навчання: ПРН 2, ПРН 4, ПРН 5. Рекомендовані джерела: 1, 2, 3.			
Заняття 5.1. Метричні простори.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 5.2. Перевірка аксіом метрики.	Практичне заняття 9 2 год.	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач, тестування.
Заняття 5.3. Повний простір.	Лекція 10 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 5.4. Дослідження просторів на повноту.	Практичне заняття 10 2 год	5 балів	Усне опитування, розв'язування задач, тестування.
Заняття 5.5. Лінійні та евклідові простори.	Лекція 11 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 5.6. Лінійні та евклідові простори.	Практичне заняття 11 2 год	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач.
Заняття 5.5. Нормовані простори.	Лекція 12 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 5.6. Аксіоми норми.	Практичне заняття 12 2 год	5 балів	Усне опитування, розв'язування задач.
Тема 6. Лінійні оператори та квадратичні форми Знати: основні визначення та формули теми. Вміти: звести квадратичну форму до канонічного виду. Формування компетентностей: ПК 2, ПК 3, ПК 9. Програмні результати навчання: ПРН 2, ПРН 4, ПРН 5. Рекомендовані джерела: 1, 2, 3.			
Заняття 6.1. Лінійні оператори.	Лекція 13 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 6.2. Лінійні оператори.	Практичне заняття 13 2 год	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач, тестування.
Заняття 6.3. Квадратична форма.	Лекція 14 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 6.4. Зведення квадратичної форми до канонічного виду.	Практичне заняття 14 2 год	10 балів	Усне опитування, розв'язування задач, тестування.
Тема 7. Банахів простір. Елементи теорії алгебр Знати: основні визначення та формули теми.			

Вміти: застосовувати властивості алгебр до розв'язування задач.			
Формування компетентностей: ПК 2, ПК 3, ПК 9.			
Програмні результати навчання: ПРН 2, ПРН 4, ПРН 5.			
Рекомендовані джерела: 1, 2, 3.			
Заняття 7.1. Банахів простір.	Лекція 15 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 7.2. Банахів простір.	Практичне заняття 15 2 год	2 бали	Усне опитування, розв'язування задач, тестування.
Заняття 7.3. Основи теорії алгебр.	Лекція 16 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 7.4. Властивості алгебр над довільним кільцем.	Практичне заняття 16 2 год	10 балів	Усне опитування, розв'язування задач, тестування.
Тема 5. Вступ до функціонального аналізу	Самостійна робота		
Тема 6. Лінійні оператори та квадратичні форми	28 год	12 балів	Міра та інтеграл Лебега (конспект, презентація).
Тема 7. Банахів простір. Елементи теорії алгебр			

МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

- Навчальна лабораторія комп'ютерного моделювання та інтелектуального розвитку «МАТЕМАТИКА+ІТ» (ауд. 517) містить 20 ПК, проєктор, мультимедійну дошку.
- Спеціалізовані лекційні аудиторії №501, 521 з проєктором, великим екраном, дошкою в кожній аудиторії.

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Березанський Ю.М., Ус Г.Ф., Шефтель З.Г. Функціональний аналіз. К.: Університетська бібліотека, 2020. 436 с.
2. Курс лекцій з функціонального аналізу та теорії міри. Навчальний посібник. В 3 ч. Ч.3. Основні структури функціонального аналізу. – Івано-Франківськ: ПНУ імені Василя Стефаника, 2020. – 48с.
3. Красікова І. В., Д'яченко Н. М. Функціональний аналіз та теорія міри й інтеграла : методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра спеціальності «Математика» освітньо-професійної програми «Математика». Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 70 с.
4. Збірник задач з функціонального аналізу. Видання друге, виправлене і доповнене. / Укладачі В. Б. Брайман, О. Ю. Константинов, О. Г. Кукуш, Ю. С. Мішура, О. Н. Нестеренко, А. В. Чайковський. – К.: 2023.

Інформаційні ресурси

1. Тексти лекцій (електронний варіант).
2. Електронна бібліотека ДУІКТ. Сектор Інформаційних технологій. Платформа вищої математики, математичного моделювання та фізики: <http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725>.
3. Е-навчання. Система електронна бібліотека ДУІКТ: <https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=505>.
4. Електронна бібліотека науково-технічної літератури: <https://sciencedirect.com>.
5. Online розв'язники типових задач: <https://math.microsoft.com>.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування усіх видів занять: лекцій, практичних і лабораторних занять, а також виконання завдань самостійної роботи.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою, а також виконання індивідуальних розрахункових робіт.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. У разі виявлення факту плагіату студент отримує за завдання 0 балів.
- Студент, який спізнився, вважається таким, що пропустив заняття з неповажної причини з виставленням 0 балів за заняття, і при цьому має право бути присутнім на занятті.
- За використання телефонів і комп'ютерних засобів без дозволу викладача, порушення дисципліни студент видаляється з заняття, за заняття отримує 0 балів.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Студент не допускається до семестрового контролю (заліку чи екзамену), якщо він не виконав усі передбачені види робіт. Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх лабораторних робіт, письмових робіт і виконання самостійних завдань, що передбачені структурою освітньої компоненти Додаткові розділи вищої математики.

Якщо студента не допущено до складання підсумкового контролю як такого, що не виконав навчальний план, йому надається час для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. Повторне перескладання екзамену у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННІТ. Оцінка комісії є остаточною.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою, що розподіляється на два основні оцінкові блоки за пропорцією 60 : 40 (бали, напрацьовані під час вивчення дисципліни (поточний контроль) : підсумкове оцінювання).

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ	Робота на лабораторних заняттях: якщо студент виконав завдання самостійно, вільно володіє основними поняттями, то отримує максимальний бал.	за кожну правильно виконану лабораторну роботу 2 бали
	Самостійна робота (розрахункові роботи, тестування, письмові самостійні роботи на практичному занятті).	із розрахунку балів на самостійну роботу за темою
	Наявність конспекту лекцій за семестр	максимальна оцінка – 10 балів
РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)	Модульний контроль № 1. «Функції багатьох змінних».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 2. «Екстремум функції багатьох змінних».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 3. «Метричні та нормовані простори».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 4. «Лінійні оператори та квадратичні форми».	максимальна оцінка – 5 балів
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ залік	Залік проходить у письмовій або у тестовій формі	максимальна оцінка – 40 балів
Додаткова оцінка		
Види навчальної роботи		Оцінювання
Участь у наукових конференціях, Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, предметних олімпіадах різного рівня та форм організації, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти, участь у створення презентацій, кейсів тощо.		максимальна оцінка – 10 балів

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ

Бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	<p>Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях.</p> <p>Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та співставляти дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь.</p> <p>Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені завдання, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, що розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується дисципліни, яка вивчається, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.</p>	<p>Високий</p> <p>Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.</p>	<p align="center">Відмінно / Зараховано (A)</p>
82-89	<p>Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.</p> <p>Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.</p>	<p>Достатній</p> <p>Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни</p>	<p align="center">Добре / Зараховано (B)</p>
75-81	<p>Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях / рішеннях/ розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, що мають визначальне значення при проведенні практичних занять, при виконанні індивідуальних / контрольних завдань та поясненні прийнятих рішень, в межах дисципліни, що вивчається.</p>	<p>Достатній</p> <p>Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.</p> <p>Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.</p>	<p align="center">Добре / Зараховано (C)</p>
67-74	<p>Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є</p>	<p>Середній</p>	<p align="center">Задовільно / Зараховано (D)</p>

	визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	
60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних/розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних / контрольних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі екзамену / заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється