

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Вища математика»

Лектор курсу			Шкапа Вікторія Вікторівна , кандидат фізико-математичних наук, доцент		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle		e-mail: kafedravmmmf_dut@ukr.net сторінка курсу в Moodle – https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=505	
Галузь знань			12 Інформаційні технології		Рівень вищої освіти		бакалавр	
Спеціальність			122 Комп'ютерні науки		Семестр		1, 2, 3	
Освітня програма			Штучний інтелект		Тип дисципліни		Обов'язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
	15	450	Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
			72	–	144	54	180	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі								
Освітні компоненти, які передують вивченню			Базова					
Освітні компоненти, для яких є базовою			<ol style="list-style-type: none"> 1. Основи штучного інтелекту (3,0) 2. Прикладне програмування – JAVA (11,0) 3. Дискретні структури (5,0) 4. Формальні системи подання знань (3,0) 5. Основи Big data (5,0) 					
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 (СК)			
<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань.</p> <p>ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p>					<p>СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.</p> <p>СК2. Здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо.</p>			
Програмні результати навчання (ПР)								

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
I семестр			
Розділ 1. Лінійна алгебра			
<p>Тема 1. Лінійна алгебра Знати: основи лінійної алгебри. Вміти: -абстрактно мислити, здійснювати аналіз та синтез; -вчитися і оволодівати сучасними знаннями; -застосовувати опановані ідеї та методи для розв'язання задач в області інформаційних технологій, які зводяться до лінійних моделей. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2 Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7</p>			
Заняття 1.1. Матриці та дії з ним. Визначники та їх властивості. Ранг матриці. Оберненість матриці.	Лекція 1 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація.
Заняття 1.2. Матриці та найпростіші дії з ними. Обчислення визначників 2–3 порядків.	Практичне заняття 1 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 1.3. Обчислення визначників 4-го порядку. Знаходження рангу матриці.	Практичне заняття 2 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 1.4. Операції над матрицями. Визначники. Правило Крамера.	Лабораторне заняття 1 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
<p>Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь Знати: основи лінійної алгебри. Вміти: -абстрактно мислити, здійснювати аналіз та синтез; -вчитися і оволодівати сучасними знаннями; -застосовувати опановані ідеї та методи для розв'язання задач в області інформаційних технологій, які зводяться до лінійних моделей. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2 Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7</p>			

Заняття 2.1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера. Метод оберненої матриці, метод Гауса.	Лекція 2 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 2.2. Знаходження оберненої матриці. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера.	Практичне заняття 3 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 2.3. Розв'язання визначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом оберненої матриці і методом Гауса.	Практичне заняття 4 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 2.4. Обернена матриця. Матричні рівняння.	Лабораторне заняття 2 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 2.5. Однорідні системи алгебраїчних рівнянь, умова існування нетривіального розв'язку. Дослідження СЛАР на сумісність. Розв'язання СЛАР загального вигляду методом Гауса.	Лекція 3 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 2.6. Розв'язання довільних системи лінійних алгебраїчних рівнянь та їх дослідження.	Практичне заняття 5 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 2.7. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	Лабораторне заняття 3 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 2.8. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 6 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 1. «Лінійна алгебра».
Тема 1. Лінійна алгебра Тема 2. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь	Самостійна робота 12 год.	2 бали	Визначник n -го порядку. Правило знаходження визначника довільного порядку.
		2 бали	Ранг матриці.
		2 бали	Поняття однорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Схема дослідження однорідної СЛАР.
		2 бали	Поняття неоднорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Схема дослідження неоднорідної СЛАР.
Розділ 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія			

Тема 3. Дії з векторами Знати: поняття вектора та його застосування. Вміти: виконувати лінійні операції над векторами, обчислювати і застосовувати скалярний, векторний та мішаний добутки. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2 Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 3.1. Вектори та дії з ними.	Лекція 4 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 3.2. Вектори та дії з ними. Скалярний добуток та його застосування.	Практичне заняття 7 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 3.3. Векторний, мішаний добутки та їх застосування.	Практичне заняття 8 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 3.4. Вектори. Прямі та площини.	Лабораторне заняття 4 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 4. Лінійні простори та лінійні оператори Знати: означення лінійного простору та лінійного оператора. Вміти: застосовувати лінійні простори та лінійні оператори до розв'язування задач. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2 Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 4.1. Розкладання вектора за базисом. Власні числа і власні вектори лінійного оператора.	Лекція 5 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 4.2. Розкладання вектора за базисом. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.	Практичне заняття 9 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 4.2. Лінійна незалежність векторів.	Практичне заняття 10 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 4.3. Власні числа та власні вектори.	Лабораторне заняття 5 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 5. Аналітична геометрія на площині Знати: основні поняття і способи задання прямої на площині. Вміти: розв'язувати найпростіші та основні задачі аналітичної геометрії на площині. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2			

Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 5.1. Аналітична геометрія на площині. Предмет, метод, найпростіші та основні задачі аналітичної геометрії. Прямі на площині. Криві другого порядку. Визначення типу кривої та її зображення.	Лекція 6 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 5.2. Рівняння прямої на площині.	Практичне заняття 11 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 5.3. Криві другого порядку.	Практичне заняття 12 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Тема 6. Аналітична геометрія у просторі Знати: основні поняття і способи задання прямої і площини в просторі. Вміти: розв'язувати найпростіші та основні задачі аналітичної геометрії в просторі. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2 Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 6.1. Площина та пряма у просторі. Поверхні другого порядку. Визначення типу поверхні і її зображення.	Лекція 7 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 6.2. Пряма та площина у просторі.	Практичне заняття 13 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 6.3. Криві та поверхні другого порядку.	Практичне заняття 14 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 6.4. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 15 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 2. «Векторна алгебра та аналітична геометрія».
Тема 3. Дії з векторами. Тема 4. Лінійні простори та лінійні оператори. Тема 5. Аналітична геометрія на площині. Тема 6. Аналітична геометрія у просторі.	Самостійна робота 22 год.	1 бал	n -вимірний арифметичний простір. Поняття, приклади і найпростіші властивості векторного простору.
		1 бал	Лінійна залежність системи векторів. Базис і розмірність векторного простору.
		2 бали	Лінійний оператор та його матриця. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.
		2 бали	Поняття поверхні другого порядку. Сфера, еліпсоїд, гіперболоїди, параболоїди.
		1 бал	Циліндричні, конічні поверхні. Поверхні обертання.

Розділ 3. Функції однієї змінної

Тема 7. Множини. Дійсні та комплексні числа. Елементарні функції

Знати: поняття комплексного числа, способи запису комплексних чисел; способи задання функції.

Вміти: виконувати дії з комплексними числами; визначати характеристики змінних величин, функцій.

Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2

Програмні результати навчання: ПР1, ПР2

Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7

Заняття 7.1. Множини. Комплексні числа. Способи задання. Дії з комплексними числами.	Лекція 8 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 7.2. Дії з комплексними числами.	Практичне заняття 16 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 7.3. Комплексні числа.	Лабораторне заняття 6 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 7.4. Множини. Функції: означення, способи задання, властивості.	Лекція 9 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 7.5. Елементарні функції.	Практичне заняття 17 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.

Тема 8. Границя послідовності та функції. Неперервність функції

Знати: поняття границі функції в точці, границі послідовності, неперервності функції.

Вміти: знаходити границі функцій; досліджувати функцію на неперервність.

Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2

Програмні результати навчання: ПР1, ПР2

Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7

Заняття 8.1. Границя послідовності і функції. Чудові границі. Способи знаходження границь. Неперервність функції. Точки розриву.	Лекція 10 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 8.2. Границя функції.	Практичне заняття 18 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 8.3. Неперервність функції.	Практичне заняття 19 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.

Заняття 8.4. Границі та похідні.	Лабораторне заняття 7 2 год.	1 бали	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 8.5. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 20 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 3. «Функції однієї змінної».
Тема 7. Множини. Дійсні та комплексні числа. Елементарні функції Тема 8. Границя послідовності та функції. Неперервність функції	Самостійна робота 12 год.	2 бали	Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Елементарні функції та їх класифікація. Найпростіші властивості функцій.
		2 бали	Функції, задані неявно. Обернені функції. Функції, задані параметрично.
		2 бали	Нескінченно великі та нескінченно малі величини, їх властивості. Порівняння нескінченно малих величин.
		2 бали	Неперервність функції, точки розриву та їх класифікація.
Розділ 4. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних			
Тема 9. Похідна функції однієї змінної <i>Знати:</i> поняття похідної; правила диференціювання; похідні елементарних функцій; дослідження функції на екстремум та монотонність. <i>Вміти:</i> знаходити похідні, диференціали і екстремуми функцій однієї змінної; застосовувати методи диференціального числення функції однієї змінної до практичних задач. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 9.1. Похідна функції однієї змінної. Диференціал функції. Геометричний і фізичний зміст диференціала. Основні теореми диференціального числення. Теорема Ферма і Ролля, Коші і Лагранжа, правило Лопітала. Дослідження функції та побудова її графіка за допомогою похідних.	Лекція 11 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 9.2. Похідна функції.	Практичне заняття 21 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 9.5 Дослідження функції та побудова її графіка за допомогою похідних.	Практичне заняття 22 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 9.4. Графіки функцій.	Лабораторне заняття 8 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.

Тема 10. Функція багатьох змінних, її границя, неперервність та диференційовність <i>Знати:</i> поняття похідної; правила диференціювання; дослідження функції на екстремум та монотонність. <i>Вміти:</i> знаходити похідні, диференціали та екстремуми функцій багатьох змінних; застосовувати методи диференціального числення функцій багатьох змінних до практичних задач. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 10.1 Функція багатьох змінних. Похідні (частинні, напрямом, градієнт) та повний диференціал функції багатьох змінних.	Лекція 12 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 10.2. Функція багатьох змінних.	Практичне заняття 23 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 10.3. Частинні похідні, екстремум функцій двох змінних.	Лабораторне заняття 9 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 10.4. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 24 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 4. «Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних».
Тема 9. Похідна функції однієї змінної Тема 10. Функція багатьох змінних, її границя, неперервність та диференційовність	Самостійна робота 14 год.	1 бал	Похідна складеної та оберненої функцій, похідна функцій, заданих неявно та параметрично. Логарифмічне диференціювання.
		1 бал	Застосування диференціала до наближених обчислень.
		2 бали	Похідні вищих порядків неявно та параметрично заданої функції. Диференціали вищих порядків.
		4 бали	Екстремуми функції двох змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області. Умовний екстремум. Дотична площина та нормаль.
II семестр			
Розділ 5. Інтегральне числення функції однієї змінної			
Тема 11. Невизначений інтеграл <i>Знати:</i> поняття первісної та невизначеного інтеграла, правила інтегрування; основні методи інтегрування. <i>Вміти:</i> застосовувати методи знаходження невизначених інтегралів. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			

Заняття 11.1. Первісна і невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	Лекція 13 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 11.2. Первісна і невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	Практичне заняття 25 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 11.3. Знаходження невизначених інтегралів основними методами інтегрування.	Практичне заняття 26 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 11.4. Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.	Лекція 14 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 11.5. Інтегрування раціональних дробів.	Практичне заняття 27 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 11.6. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.	Практичне заняття 28 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 11.7. Невизначений інтеграл.	Лабораторне заняття 10 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 12. Визначений інтеграл Знати: поняття визначеного інтеграла, правила інтегрування; основні методи інтегрування. Вміти: застосовувати методи знаходження визначених інтегралів. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2 Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 12.1. Визначений інтеграл.	Лекція 15 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 12.2. Визначений інтеграл. Формула Ньютона–Лейбніца. Методи безпосереднього інтегрування, заміни змінної та інтегрування частинами.	Практичне заняття 29 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 12.2. Визначений інтеграл. Обчислення площ плоских фігур в прямокутній системі координат.	Практичне заняття 30 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.

Заняття 12.4. Визначений інтеграл.	Лабораторне заняття 11 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 13. Невласні інтеграли <i>Знати:</i> поняття невластного інтеграла; правила інтегрування; основні методи інтегрування. <i>Вміти:</i> застосовувати методи знаходження невизначених інтегралів; обчислювати визначені інтеграли та досліджувати невластні інтеграли функцій однієї змінної. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 13.1. Невласні інтеграли. Застосування первісних та невластних інтегралів до розв'язання геометричних та фізичних задач.	Лекція 16 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 13.2. Дослідження невластних інтегралів на збіжність. Розв'язання задач геометрії та фізики за допомогою визначених та невластних інтегралів.	Практичне заняття 31 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 13.3. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 32 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 5. «Інтегральне числення функції однієї змінної».
Тема 11. Невизначений інтеграл Тема 12. Визначений інтеграл Тема 13. Невласні інтеграли	Самостійна робота 17 год.	2 бали	Невластні інтеграли з нескінченними межами інтегрування. Невласні інтеграли від необмежених функцій.
		2 бали	Обчислення середніх значень функції.
		2 бали	Геометричні задачі. Обчислення площ плоских фігур. Довжина дуги плоскої кривої, об'єм та площа поверхні тіла обертання.
Розділ 6. Інтегральне числення функції багатьох змінних			
Тема 14. Кратні інтеграли <i>Знати:</i> поняття кратного інтеграла. <i>Вміти:</i> застосовувати кратні інтеграли до практичних задач. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 14.1. Кратні інтеграли.	Лекція 17 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.

Заняття 14.2. Кратні інтеграли. Обчислення кратних інтегралів повторним інтегруванням.	Практичне заняття 33 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 14.3. Обчислення кратних інтегралів заміною змінних. Застосування кратних інтегралів.	Практичне заняття 34 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 14.4. Обчислення подвійних та потрійних інтегралів.	Лабораторне заняття 12 2 год.	1 бали	Навчально-продуктивна праця.
Тема 15. Криволінійні та поверхневі інтеграли Знати: означення криволінійних та поверхневих інтегралів. Вміти: обчислювати криволінійні та поверхневі інтеграли. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2 Рекомендовані джерела: 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 15.1. Криволінійні та поверхневі інтеграли.	Лекція 18 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 15.2. Криволінійні інтеграли I роду.	Практичне заняття 35 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 15.3. Криволінійні інтеграли II роду.	Практичне заняття 36 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 15.4. Обчислення криволінійних інтегралів.	Лабораторне заняття 13 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 15.5. Поверхневі інтеграли.	Практичне заняття 37 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 15.6. Обчислення поверхневих інтегралів.	Лабораторне заняття 14 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.

Заняття 15.7. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 38 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 6. «Інтегральне числення функції багатьох змінних».
Тема 14. Кратні інтеграли Тема 15. Криволінійні та поверхневі інтеграли	Самостійна робота 18 год.	4 бали	Задачі, що приводять до поняття кратного інтеграла. Поняття кратного інтеграла. Властивості кратного інтеграла.
		3 бали	Задачі, що приводять до поняття криволінійного інтеграла. Поняття та метод обчислення криволінійного інтеграла. Властивості криволінійного інтеграла.
		4 бали	Задачі, що приводять до поняття поверхневого інтеграла. Поняття поверхневого інтеграла. Властивості поверхневого інтеграла.
Розділ 7. Звичайні диференціальні рівняння			
Тема 16. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку			
<i>Знати:</i> загальні поняття, приклади і задачі, що приводять до диференціальних рівнянь; основні типи диференціальних рівнянь і методи їх розв'язання.			
<i>Вміти:</i> знаходити загальний розв'язок для основних типів диференціальних рівнянь першого порядку.			
<i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 16.1. Основні поняття та задачі теорії диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку, основні поняття та означення. Задача Коші. Геометричний зміст диференціального рівняння. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.	Лекція 19 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 16.2. Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.	Практичне заняття 39 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 16.3. Диференціальні рівняння першого порядку. Лінійні диференціальні рівняння. Рівняння, які зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.	Лекція 20 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 16.4. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	Практичне заняття 40 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 16.5. Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.	Практичне заняття 41 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.

Заняття 16.6. Диференціальні рівняння першого порядку.	Лабораторне заняття 15 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 17. Диференціальні рівняння вищих порядків <i>Знати:</i> основні типи диференціальних рівнянь і методи їх розв'язання. <i>Вміти:</i> знаходити загальний розв'язок для основних типів диференціальних рівнянь другого порядку. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 17.1. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.	Лекція 21 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 17.2. Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.	Практичне заняття 42 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 17.3. Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з правими частинами спеціального вигляду.	Практичне заняття 43 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 17.4. Диференціальні рівняння другого порядку з фізичним застосуванням.	Лабораторне заняття 16 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 18. Системи диференціальних рівнянь <i>Знати:</i> основні типи диференціальних рівнянь і методи їх розв'язання. <i>Вміти:</i> визначати нормальну систему диференціальних рівнянь, розв'язувати системи диференціальних рівнянь методом виключення. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 18.1. Системи диференціальних рівнянь.	Лекція 22 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 18.2. Системи диференціальних рівнянь.	Практичне заняття 44 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.

Заняття 18.3. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 45 год.	5 балів	Модульний контроль № 7. «Звичайні диференціальні рівняння».
Тема 16. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку Тема 17. Диференціальні рівняння вищих порядків Тема 18. Системи диференціальних рівнянь	Самостійна робота 17 год.	1 бал	Диференціальні рівняння в повних диференціалах.
		1 бал	Лінійні однорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами.
		2 бали	Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння зі сталими коефіцієнтами. Метод варіації довільних сталих. Метод невизначених коефіцієнтів.
		2 бали	Системи диференціальних рівнянь.
Розділ 8. Ряди			
Тема 19. Числові ряди <i>Знати:</i> властивості рядів; ознаки збіжності числових рядів. <i>Вміти:</i> досліджувати збіжність і розбіжність числових рядів. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 19.1. Числові ряди. Додатні та знакозмінні числові ряди.	Лекція 23 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 19.2. Числові ряди.	Практичне заняття 46 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 19.3. Числові ряди.	Лабораторне заняття 17 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 20. Функціональні ряди <i>Знати:</i> ознаки збіжності числових та степеневих рядів. <i>Вміти:</i> досліджувати збіжність і розбіжність степеневих рядів. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 1, 3, 4, 5, 6, 7			
Заняття 20.1. Функціональні ряди. Степеневі ряди.	Лекція 24 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 20.2. Функціональні та степеневі ряди.	Практичне заняття 47 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.

Заняття 20.3. Функціональні ряди та ряд Фур'є.	Лабораторне заняття 18 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 20.4. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 48 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 8. «Ряди».
Тема 19. Числові ряди Тема 20. Функціональні ряди	Самостійна робота 8 год.	2 бали	Розкладання функцій в степеневі ряди.
		6 балів	Ряди Фур'є.
III семестр			
Розділ 9. Елементи теорії скінченних множин. Комбінаторика. Вступ до теорії ймовірності			
Тема 21. Основні поняття теорії множин. Відношення. Функції. Елементи комбінаторики			
<i>Знати:</i> поняття множини; відношення між множинами; образи і прообрази елементів і множин відносно відношень; поняття функції та відображення; класифікація функцій; поняття комбінаторної задачі; комбінаторні конфігурації без повторень та з повтореннями.			
<i>Вміти:</i> досліджувати способи задання множини та її основних відношень; досліджувати функції та відображення; застосовувати комбінаторні конфігурації для розв'язання задач.			
<i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 2, 3, 4, 5			
Заняття 21.1. Основні поняття теорії множин. Відношення. Функції. Елементи комбінаторики.	Лекція 25 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 21.2. Елементи теорії множин. Елементи теорії відношень.	Практичне заняття 49 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 21.3. Елементи комбінаторики.	Практичне заняття 50 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Тема 22. Вступ до теорії ймовірності			
<i>Знати:</i> основні поняття: подія та випробування; алгебра випадкових подій; поняття ймовірності випадкової події; класичне визначення ймовірності; геометрична ймовірність; статистична ймовірність.			
<i>Вміти:</i> застосовувати поняття ймовірності випадкової події; класичне визначення ймовірності; геометричну ймовірність; статистичну ймовірність до розв'язування задач.			
<i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2			
<i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2			
<i>Рекомендовані джерела:</i> 2, 3, 4, 5			

Заняття 22.1. Вступ до теорії ймовірності.	Лекція 26 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 22.2. Вступ до теорії ймовірності.	Практичне заняття 51 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 22.3. Класичне означення ймовірності.	Лабораторне заняття 19 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 22.4. Аксиоми теорії ймовірності. Додавання і множення ймовірності. Умовні ймовірності.	Лекція 27 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 22.5. Теореми додавання і множення ймовірності.	Практичне заняття 52 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 22.6. Основні теореми теорії ймовірності.	Лабораторне заняття 20 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 22.7. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 53 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 9. «Елементи теорії скінченних множин. Комбінаторика. Вступ до теорії ймовірності».
Тема 21. Основні поняття теорії множин. Відношення. Функції. Елементи комбінаторики Тема 22. Вступ до теорії ймовірності	Самостійна робота 12 год.	1 бал	Поняття множини. Основні операції над множинами. Декартів добуток множин.
		2 бали	Поняття відношення. Способи задання відношень. Образи і прообрази елементів і множин відносно відношень. Операції над відношеннями. Властивості бінарних відношень. Спеціальні бінарні відношення.
		1 бал	Поняття комбінаторної задачі. Правило суми. Принцип включення і виключення. Правило добутку.
		3 бали	Комбінаторні конфігурації без повторень. Комбінаторні конфігурації з повтореннями.

Розділ 10. Теорія ймовірності

Тема 23. Формула повної ймовірності. Теорема Байєса

Знати: формулу повної ймовірності, теорему Байєса.

Вміти: застосовувати формули повної ймовірності, теорему Байєса для розв'язання задач.

Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2

Програмні результати навчання: ПР1, ПР2

Рекомендовані джерела: 2, 3, 4, 5

Заняття 23.1. Формула повної ймовірності. Теорема Байєса. Надійність мереж.	Лекція 28 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 23.2. Формула повної ймовірності. Теорема Байєса.	Практичне заняття 54 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 23.3. Формула повної ймовірності. Теорема Байєса. Надійність мереж.	Практичне заняття 55 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 23.4. Формула повної ймовірності. Теорема Байєса.	Лабораторне заняття 21 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 24. Послідовність n повторних незалежних випробувань (схема Бернуллі). Надійність мереж. Граничні теореми для схеми Бернуллі <i>Знати:</i> теорему Бернуллі; ймовірність появи хоча б однієї події; локальну та інтегральну теорему Лапласа; теорему Пуассона. <i>Вміти:</i> застосовувати теорему Бернуллі, граничні теореми для схеми Бернуллі для розв'язання задач. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 2, 3, 4, 5			
Заняття 24.1. Послідовність n повторних незалежних випробувань (схема Бернуллі). Граничні теореми для схеми Бернуллі.	Лекція 29 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 24.2. Послідовність n повторних незалежних випробувань (схема Бернуллі).	Практичне заняття 56 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 24.3. Граничні теореми для схеми Бернуллі.	Практичне заняття 57 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 24.4. Формула Бернуллі, граничні теореми схеми Бернуллі.	Лабораторне заняття 22 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 25. Дискретні та неперервні випадкові величини та їх числові характеристики <i>Знати:</i> дискретні та неперервні випадкові величини; закони розподілу дискретних випадкових величин; числові характеристики дискретних та неперервних випадкових величин та їх властивості; функція розподілу та щільність розподілу ймовірності неперервної випадкової величини, їх властивості. <i>Вміти:</i> обчислювати основні характеристики дискретних та неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію та середнє квадратичне відхилення. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 2, 3, 4, 5			
Заняття 25.1. Випадкові величини. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.	Лекція 30 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.

Заняття 25.2. Дискретні випадкові величини та їх властивості.	Практичне заняття 58 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 25.3. Дискретні випадкові величини та їх числові характеристики.	Практичне заняття 59 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 25.4. Дискретні випадкові величини, обчислення їх числових характеристик.	Лабораторне заняття 23 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 25.5. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.	Лекція 31 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 25.6. Неперервні випадкові величини та їх властивості.	Практичне заняття 60 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 25.7. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.	Практичне заняття 61 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 25.8. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики, закони розподілу.	Лабораторне заняття 24 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
<p>Тема 26. Випадкові величини та їх закони розподілу Знати: числові характеристики неперервних випадкових величин та їх властивості; закони розподілу. Вміти: обчислювати основні характеристики неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію та середнє квадратичне відхилення; визначати закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин для розв'язування задач; застосовувати деякі важливі для практики розподіли випадкових величин. Формування компетентностей: ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2 Програмні результати навчання: ПР1, ПР2 Рекомендовані джерела: 2, 3, 4, 5</p>			
Заняття 26.1. Неперервні випадкові величини та їх закони розподілу.	Лекція 32 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 26.2. Закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.	Практичне заняття 62 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 26.3. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 63 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 10. «Теорія ймовірності».

Тема 27. Системи випадкових величин <i>Знати:</i> закон розподілу, числові характеристики системи випадкових величин та їх властивості; кореляційний момент, коефіцієнт кореляції. <i>Вміти:</i> обчислювати основні характеристики системи двох дискретних та неперервних випадкових величин: математичне сподівання, дисперсію та середнє квадратичне відхилення, функцію розподілу фмовірності, кореляційний момент, коефіцієнт кореляції для розв'язування задач. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 2, 3, 4, 5			
Заняття 27.1. Системи випадкових величини, їх закони розподілу та числові характеристики.	Лекція 33 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 27.2. Системи двох дискретних випадкових величин.	Практичне заняття 64 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 27.3. Системи двох неперервних випадкових величин.	Практичне заняття 65 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 27.4. Система двох дискретних випадкових величин.	Лабораторне заняття 25 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 27.5. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 66 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 10. «Теорія фмовірності».
Тема 23. Формула повної ймовірності. Теорема Байєса Тема 24. Послідовність n повторних незалежних випробувань (схема Бернуллі). Надійність мереж. Граничні теореми для схеми Бернуллі Тема 25. Дискретні та неперервні випадкові величини та їх числові характеристики Тема 26. Випадкові величини та їх закони розподілу Тема 27. Системи випадкових величин	Самостійна робота 28 год.	2 бали	Формула повної ймовірності, теорема Байєса.
		4 бали	Повторні незалежні випробування, схема Бернуллі, формула та теорема Бернуллі. Граничні теореми схеми Бернуллі.
		4 бали	Системи випадкових величин: дискретні та неперервні. Закони розподілу системи випадкових величин.
		6 балів	Числові характеристики системи випадкових величин, функція розподілу фмовірності. Кореляційний момент, коефіцієнт кореляції.
Розділ 11. Математична статистика			
Тема 28. Основні поняття статистичної вибірки <i>Знати:</i> предмет та основні задачі математичної статистики; генеральна та вибіркова сукупності; варіаційний ряд; емпірична функція розподілу. <i>Вміти:</i> будувати генеральну та вибіркову сукупності, варіаційний ряд, емпіричну функцію розподілу. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 2, 3, 4, 5			

Заняття 28.1. Основні поняття статистичної вибірки.	Лекція 34 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 28.2. Основні поняття статистичної вибірки.	Практичне заняття 67 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Тема 29. Основні характеристики статистичної вибірки <i>Знати:</i> числові характеристики вибірки; статистичні оцінки параметрів; точкові та інтервальні оцінки; довірчий інтервал, довірна ймовірність. <i>Вміти:</i> застосовувати основні характеристики статистичної вибірки до розв'язування задач. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i>			
Заняття 29.1. Основні характеристики статистичної вибірки.	Лекція 35 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 29.2. Основні характеристики статистичної вибірки.	Практичне заняття 68 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 29.3. Вибірка. Точкові оцінки числових характеристик випадкових величин.	Лабораторне заняття 26 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Тема 30. Опрацювання вибірових сукупностей методом найменших квадратів <i>Знати:</i> основні поняття апроксимації за допомогою МНК. <i>Вміти:</i> застосовувати основні поняття апроксимації за допомогою МНК до розв'язування задач. <i>Формування компетентностей:</i> ЗК1, ЗК2, ЗК3, ЗК4, ЗК6, ЗК7, ЗК13, ЗК14, СК1, СК2 <i>Програмні результати навчання:</i> ПР1, ПР2 <i>Рекомендовані джерела:</i> 2, 3, 4, 5			
Заняття 30.1. Метод найменших квадратів. Опрацювання вибірових сукупностей методом найменших квадратів.	Лекція 36 2 год.		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, експрес-опитування.
Заняття 30.2. Опрацювання вибірових сукупностей методом найменших квадратів.	Практичне заняття 69 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 30.3. Лінійна регресія.	Практичне заняття 70 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.
Заняття 30.4. Нелінійна регресія.	Практичне заняття 71 2 год.		Усне опитування, навчальна дискусія, розв'язування задач за відповідною темою заняття.

Заняття 30.5. Оцінка параметрів лінійної, параболічної та гіперболічної функції за допомогою МНК.	Лабораторне заняття 27 2 год.	1 бал	Навчально-продуктивна праця.
Заняття 30.6. Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 72 2 год.	5 балів	Модульний контроль № 11. «Математична статистика».
Тема 28. Основні поняття статистичної вибірки Тема 29. Основні характеристики статистичної вибірки Тема 30. Опрацювання вибірових сукупностей методом найменших квадратів	Самостійна робота 20 год.	2 бали	Статистичні оцінки параметрів. Точкові та інтервальні оцінки. Довірчий інтервал, довірна ймовірність.
		3 бали	Основні поняття апроксимації за допомогою МНК. Лінійна регресія. Оцінка параметрів лінійної функції за допомогою МНК.
		3 бали	Нелінійна регресія. Оцінка параметрів параболічної функції за допомогою МНК. Оцінка параметрів гіперболічної функції за допомогою МНК.
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Мультимедійний проектор; ➤ Комп'ютерний клас для проведення практичних занять. 			

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкові для ознайомлення джерела

1. Вища математика в прикладах та задачах. Навчальний посібник / Л.І. Турчанинова, О.В. Доля. – К. : Видавництво Ліра-К, 2021. – 348 с.
2. Вища математика. Ч.2. Інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних / О.В. Барабаш, Г.М Власик, Н.Б. Дахно, І.В. Замрій, О.В. Свинчук, В.В. Шкапа. – К. : ДУТ, 2019. – 232 с.
3. Вища математика: навчальний посібник / І.І. Литвин, О.М. Конопчук, Г.О. Желізняк. – К. : Центр учбової літератури, 2021. – 368 с.
4. Лиходеева Г. В. Комп'ютерний практикум з математичної статистики : навчальний посібник. – К. : Центр учбової літератури, 2020. – 98 с.
5. Теорія ймовірностей та математична статистика. Навчальний посібник / В.В. Барковський, Н.В. Барковська, Олександра Лопатіна. – К. : ЦУЛ, 2021 – 424 с.

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>.

Online розв'язники типових задач: <https://math.microsoft.com>.

Додаткові для ознайомлення джерела

Інформаційні ресурси

1. ВИЩА МАТЕМАТИКА. ЧАСТИНА 1. ЛІНІЙНА АЛГЕБРА ТА АНАЛІТИЧНА ГЕОМЕТРІЯ. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ТА БАГАТЬОХ ЗМІННИХ
URL: <https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2240/view/1597>
2. ВИЩА МАТЕМАТИКА. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ТА БАГАТЬОХ ЗМІННИХ
URL: <https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2240/view/1884>
3. ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ. НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК
URL: <https://duikt.edu.ua/ua/lib/2/category/2240/view/755>

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 лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- 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 поглиблене опрацювання за рекомендованою літературою.

- 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. Виявлення ознак академічної недоброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її незарахування викладачем.
- Студент, який спізнився має право бути присутнім на занятті. Студенти мають інформувати старосту про неможливість відвідати заняття.
- Користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням є підставою для незарахування викладачем роботи студента.

КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

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

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 1 бал
	Самостійна робота (розрахункові роботи, тестування, письмові самостійні роботи на практичному занятті).	із розрахунку балів на самостійну роботу за темою
	Модульний контроль № 1. «Лінійна алгебра».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 2. «Векторна алгебра та аналітична геометрія».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 3. «Функції однієї змінної».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 4. «Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 5. «Інтегральне числення функції однієї змінної».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 6. «Інтегральне числення функції багатьох змінних».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 7. «Звичайні диференціальні рівняння».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 8. «Ряди».	максимальна оцінка – 5 балів
	Модульний контроль № 9. «Елементи теорії скінченних множин. Комбінаторика. Вступ до теорії ймовірності».	максимальна оцінка – 5 балів
Модульний контроль № 10. «Теорія ймовірності».	максимальна оцінка – 5 балів	
Модульний контроль № 11. «Математична статистика».	максимальна оцінка – 5 балів	
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ залік/екзамен	Залік/екзамен 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 підвищують 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>	Відмінно / Зараховано (A)
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>	Добре / Зараховано (B)
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/розв'язках/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>	Добре / Зараховано (C)
64–74	<p>Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має</p>	<p>Середній</p>	Задовільно / Зараховано (D)

	пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усунути за допомогою викладача.	Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни.	
60–63	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 відсутня.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни.	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) <i>В залікову книжку не представляється</i>
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) <i>В залікову книжку не представляється</i>