

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

<b>Лектор курсу</b>			<b>Шкапа Вікторія Вікторівна</b> , кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри вищої математики		<b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>		<b>e-mail:</b> <a href="mailto:vshkapa@ukr.net">vshkapa@ukr.net</a> ; <b>сторінка курсу в Moodle</b> – <a href="http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1003">http://dl.dut.edu.ua/course/view.php?id=1003</a>	
<b>Галузь знань</b>			12 «Інформаційні технології»		<b>Рівень вищої освіти</b>		бакалавр	
<b>Спеціальність</b>			126 Інформаційні системи та технології		<b>Семестр</b>		1,2,3	
<b>Освітня програма</b>			Інформаційні системи та технології		<b>Тип дисципліни</b>		Обов'язкова	
<b>3. Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	3	90	18		24		1	

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

#### Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі

Освітні компоненти, які передують вивченню	Базова
Освітні компоненти для яких є базовою	Робототехніка

<b>Мета курсу:</b>	Вища математика – це фундаментальна наука, вивчення якої забезпечує отримання студентами базових знань фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володіння математичним апаратом у відповідній галузі знань; здатності використовувати математичні моделі і методи у професійній сфері; уміння аналізувати математичну модель і прогнозувати можливі наслідки.
--------------------	--

#### Компетенції відповідно до освітньої програми

Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)	Hard-skills / Спеціальні компетентності (ПП)
КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. КЗ 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. КЗ 3. Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності. КЗ 6. Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.	КС 1. Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область. КС 4. Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші). КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів. КС13. Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.

#### Програмні результати навчання (ПРН)

ПР 1. **Знати** лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

### ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
-----------------	-------------	--------------------	---

#### Розділ 1. Лінійна алгебра.

##### 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:** КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13

**Програмні результати навчання:** ПР1

**Рекомендовані джерела:** 1,3,6

Заняття 1.1 Матриці та дії з ним. Визначники та їх властивості. Ранг матриці. Оберненість матриці.	Лекція 1 2 год	7	Лекція-візуалізація.
Заняття 1.2 Матриці і найпростіші дії з ними. Обчислення визначників 2-3 порядків.	Практичне заняття 1 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 1.3 Обчислення визначників 4 порядку. Знаходження рангу матриці.	Практичне заняття 2 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 1.4 Матриці, дії з ними. Обчислення визначників 2 та 3-го порядків. Махіма	Лабораторне заняття 1 2 год		Навчально-продуктивна праця.

##### 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:** КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13

**Програмні результати навчання:** ПР1

<i>Рекомендовані джерела: 1,3,6</i>			
Заняття 2.1 Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Метод Крамера. Метод оберненої матриці, метод Гаусса.	Лекція 2 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 2.2 Знаходження оберненої матриці. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом Крамера.	Практичне заняття 3 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 2.3 Розв'язання визначених систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом оберненої матриці і методом Гаусса.	Практичне заняття 4 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 2.4 Обернена матриця. Матричні рівняння. Махіма	Лабораторне заняття 2 2 год		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 Гаусса.	Лекція 3 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 2.6 Розв'язання довільних системи лінійних алгебраїчних рівнянь та їх дослідження.	Практичне заняття 5 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 2.7 Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Махіма	Лабораторне заняття 3 2 год		Навчально-продуктивна праця.
Заняття 2.8 Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 6 2 год		Модульний контроль № 1. «Лінійна алгебра».
<b>Тема 1.</b> Лінійна алгебра <b>Тема 2.</b> Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Означення матриці, їх види.</li> <li>2. Дії з матрицями.</li> <li>3. Властивості матриць.</li> <li>4. Означення визначників.</li> <li>5. Визначники другого і третього порядку</li> <li>6. Властивості визначників.</li> <li>7. Знати методи обчислення визначників другого, третього та четвертого порядку.</li> <li>8. Визначник <math>n</math> - го порядку.</li> </ol>

			<p>9. Правило знаходження визначника довільного порядку.</p> <p>10. Обернена матриця.</p> <p>11. Ранг матриці.</p> <p>12. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР). Основні поняття і означення.</p> <p>13. Розв'язання СЛАР методом Крамера.</p> <p>14. Розв'язання СЛАР матричним методом</p> <p>15. Розв'язання СЛАР методом Гаусса.</p> <p>16. Поняття однорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</p> <p>17. Схема дослідження однорідної СЛАР.</p> <p>18. Поняття неоднорідної системи лінійних алгебраїчних рівнянь.</p> <p>19. Схема дослідження неоднорідної СЛАР.</p>
<b>Розділ 2 Векторна алгебра та аналітична геометрія</b>			
<p><b>Тема 3. Дії з векторами.</b></p> <p><b>Знати:</b> поняття вектора та його застосування.</p> <p><b>Вміти:</b> виконувати лінійні операції над векторами, вміти обчислювати і застосовувати скалярний, векторний та мішаний добуток.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР1</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3,6</p>			
Заняття 3.1 Вектори та дії з ними.	Лекція 4 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів
Заняття 3.2 Вектори та дії з ними. Скалярний добуток та його застосування.	Практичне заняття 7 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 3.3 Векторний, мішаний добуток та їх застосування.	Практичне заняття 8 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 3.4 Дії з векторами. Векторні простори. Махіма	Лабораторне заняття 4 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<b>Тема 4. Лінійні простори та лінійні оператори.</b>			

<p><b>Знати:</b> означення лінійного простора та лінійного оператора.</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати лінійні простори та лінійні оператори до розв'язування задач.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР1</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3,6</p>			
Заняття 4.1 Розкладання вектора за базисом. Власні числа і власні вектори лінійного оператора.	Лекція 5 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 4.2 Розкладання вектора за базисом. Власні значення і власні вектори лінійного оператора.	Практичне заняття 9 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
<p><b>Тема 5. Аналітична геометрія на площині.</b></p> <p><b>Знати:</b> основні поняття і способи задання прямої на площині.</p> <p><b>Вміти:</b> розв'язувати найпростіші та основні задачі аналітичної геометрії на площині.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР1</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3,6</p>			
Заняття 5.1 Аналітична геометрія на площині. Предмет, метод, найпростіші та основні задачі аналітичної геометрії. Прямі на площині. Криві другого порядку. Визначення типу кривої і її зображення.	Лекція 6 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 5.2 Рівняння прямої на площині.	Практичне заняття 10 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
<p><b>Тема 6. Аналітична геометрія у просторі.</b></p> <p><b>Знати:</b> основні поняття і способи задання прямої і площини в просторі.</p> <p><b>Вміти:</b> розв'язувати найпростіші та основні задачі аналітичної геометрії в просторі.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР1</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3,6</p>			
Заняття 6.1 Площина та пряма у просторі. Поверхні другого порядку. Визначення типу поверхні і її зображення.	Лекція 7 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 6.2 Пряма та площина у просторі.	Практичне заняття 11 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 6.3 Криві та поверхні другого порядку.	Практичне заняття 12		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за

	2 год		відповідною темою заняття.
Заняття 6.4 Різні форми рівнянь прямої на площині та у просторі, площини у просторі. Махіма	Лабораторне заняття 5 2 год		Навчально-продуктивна праця.
Заняття 6.5 Модульний контроль № 2	Практичне заняття 13 2 год		Модульний контроль № 2. «Векторна алгебра та аналітична геометрія».
<p><b>Тема 3.</b> Дії з векторами.</p> <p><b>Тема 4.</b> Лінійні простори та лінійні оператори.</p> <p><b>Тема 5.</b> Аналітична геометрія на площині.</p> <p><b>Тема 6.</b> Аналітична геометрія у просторі.</p>	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Лінійні операції над векторами в координатній та геометричній формах.</li> <li>2.Скалярний добуток векторів та його властивості.</li> <li>3.Векторний добуток векторів та його властивості.</li> <li>4.Мішаний добуток векторів та його властивості.</li> <li>5. <math>n</math> -вимірний арифметичний простір. Поняття, приклади і найпростіші властивості векторного простору.</li> <li>6.Лінійна залежність системи векторів. Базис і розмірність векторного простору.</li> <li>7.Координати вектора у векторному просторі. Розкладання вектора за базисом.</li> <li>8.Лінійний оператор та його матриця.</li> <li>9.Власні значення і власні вектори лінійного оператора.</li> <li>10. Предмет, метод та задачі аналітичної геометрії.</li> <li>11. Математичний опис геометричних об'єктів.</li> <li>12. Поняття про лінію на площині та її рівняння.</li> <li>13. Різні форми рівняння прямої на площині.</li> <li>14. Взаємне розташування прямих на площині.</li> <li>15. Різні форми рівнянь площини у просторі.</li> <li>16. Неповні рівняння площини.</li> <li>17. Взаємне розташування двох площин у просторі. Відстань від точки до площини.</li> <li>18. Різні види рівнянь прямої у просторі.</li> <li>19. Взаємне розташування двох прямих у просторі.</li> <li>20. Взаємне розташування прямої і площини.</li> <li>21. Проекція прямої на площину.</li> </ol>

			22. Поняття лінії другого порядку. 23. Коло, еліпс, гіпербола, парабола. Їх властивості, канонічні рівняння. 24. Поняття поверхні другого порядку. 25. Поверхні другого порядку: сфера, еліпсоїд, гіперболоїди, параболоїди. 26. Циліндричні, конічні поверхні. 27. Поверхні обертання.
<b>Розділ 3 Функції однієї змінної</b>			
<b>Тема 7. Множини. Дійсні та комплексні числа. Елементарні функції.</b>			
<b>Знати:</b> поняття комплексного числа, способи запису комплексних чисел; способи задання функції.			
<b>Вміти:</b> виконувати дії з комплексними числами; визначати характеристики змінних величин, функцій.			
<b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13			
<b>Програмні результати навчання:</b> ПР1			
<b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3,6			
Заняття 7.1 Множини. Функції: означення, способи задання, властивості. Комплексні числа. Способи задання. Дії з комплексними числами.	Лекція 8 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 7.2 Дії з комплексними числами.	Практичне заняття 14 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 7.3 Елементарні функції.	Практичне заняття 15 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
<b>Тема 8. Границя послідовності і функції. Неперервність функції.</b>			
<b>Знати:</b> поняття границі функції в точці, границі послідовності, неперервності функції.			
<b>Вміти:</b> знаходити границі функцій; досліджувати функцію на неперервність.			
<b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13			
<b>Програмні результати навчання:</b> ПР1			
<b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3,6			
Заняття 8.1 Границя послідовності і функції. Чудові границі. Способи знаходження границь. Неперервність функції. Точки розриву.	Лекція 9 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 8.2 Границя функції.	Практичне заняття 16 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.

Заняття 8.3 Неперервність функції.	Практичне заняття 17 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 8.4 Функції та їх властивості. Границя функції. Махіма	Лабораторне заняття 6 2 год		Навчально-продуктивна праця.
Заняття 8.5 Модульний контроль № 3	Практичне заняття 18 2 год		Модульний контроль № 3. «Функції однієї змінної».
<p><b>Тема 7.</b> Множини. Дійсні та комплексні числа. Елементарні функції.</p> <p><b>Тема 8.</b> Границя послідовності і функції. Неперервність функції.</p>	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття множини. Операції над множинами. Числові множини.</li> <li>2. Сталі та змінні величини. Поняття функції. Способи задання функції.</li> <li>3. Основні елементарні функції, їх властивості і графіки. Елементарні функції та їх класифікація.</li> <li>4. Найпростіші властивості функцій.</li> <li>5. Функції, задані неявно. Обернені функції. Функції, задані параметрично.</li> <li>6. Означення комплексного числа, зображення його на площині.</li> <li>7. Форми запису комплексних чисел.</li> <li>8. Границя послідовності та функції.</li> <li>9. Нескінченно великі та нескінченно малі величини, їх властивості. Порівняння нескінченно малих величин.</li> <li>10. Основні теореми про границі.</li> <li>11. Перша та друга визначні границі, наслідки.</li> <li>12. Неперервність функції, точки розриву та їх класифікація.</li> </ol>
<b>Розділ 4 Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних</b>			
<p><b>Тема 9. Похідна функції однієї змінної.</b></p> <p><b>Знати:</b> поняття похідної; правила диференціювання; похідні елементарних функцій; дослідження функції на екстремум та монотонність.</p> <p><b>Вміти:</b> знаходити похідні, диференціали і екстремуми функцій однієї змінної; застосовувати методи диференціального числення функції однієї змінної до практичних задач.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР1</p>			



<b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3,6			
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 10 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 9.2 Похідна функції.	Практичне заняття 19 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 9.3 Диференціювання функцій однієї змінної. Махіма	Лабораторне заняття 7 2 год		Навчально-продуктивна праця.
Заняття 9.4 Дослідження функції та побудова її графіка за допомогою похідних.	Практичне заняття 20 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 9.5 Застосування диференціального числення до дослідження функцій. Махіма	Лабораторне заняття 8 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<p><b>Тема 10. Функція багатьох змінних, її границя, неперервність та диференційованість.</b>  <b>Знати:</b> поняття похідної; правила диференціювання; дослідження функції на екстремум та монотонність.  <b>Вміти:</b> знаходити похідні, диференціали і екстремуми функцій багатьох змінних; застосовувати методи диференціального числення функцій багатьох змінних до практичних задач.  <b>Формування компетентностей:</b> К31, К32, К33, К36, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3,6</p>			
Заняття 10.1 Функція багатьох змінних. Похідні (частинні, за напрямом, градієнт) та повний диференціал функції багатьох змінних.	Лекція 11 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 10.2 Функція багатьох змінних.	Практичне заняття 21 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 10.3 Застосування похідних функції багатьох змінних.	Лекція 12 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.

Заняття 10.4 Границя, неперервність та диференційованість функції багатьох змінних.	Практичне заняття 22 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 10.5 Похідні функції багатьох змінних. Махіта.	Лабораторне заняття 9 2 год		Навчально-продуктивна праця.
Заняття 10.6 Модульний контроль № 4.	Практичне заняття 23 2 год		Модульний контроль № 4. «Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних».
Заняття 10.7 Залік.	Практичне заняття 24 2 год		Підсумкове оцінювання.
<p><b>Тема 9.</b> Похідна функції однієї змінної.</p> <p><b>Тема 10.</b> Функція багатьох змінних, її границя, неперервність та диференційованість.</p>	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Означення похідної функції. Геометричний, механічний та фізичний зміст похідної. Диференційованість і неперервність.</li> <li>2. Правила та формули диференціювання.</li> <li>3. Похідна складеної та оберненої функцій, похідна функцій, заданих неявно та параметрично.</li> <li>4. Логарифмічне диференціювання.</li> <li>5. Означення диференціала. Геометричний та механічний зміст диференціала.</li> <li>6. Властивості диференціала.</li> <li>7. Застосування диференціала до наближених обчислень.</li> <li>8. Похідні вищих порядків.</li> <li>9. Похідні вищих порядків неявно та параметрично заданої функції.</li> <li>10. Диференціали вищих порядків.</li> <li>11. Означення похідної функції багатьох змінних. Диференційованість і неперервність.</li> <li>12. Правила та формули диференціювання.</li> <li>13. Похідна складеної та оберненої функцій, похідна функцій, заданих неявно та параметрично.</li> <li>14. Означення диференціала функції багатьох змінних.</li> <li>15. Властивості диференціала.</li> </ol>

			16. Похідні вищих порядків. 17. Диференціали вищих порядків. 18. Екстремуми функції двох змінних. 19. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області. 20. Умовний екстремум. 21. Дотична площина та нормаль.
<b>Розділ 5 Інтегральне числення функції однієї змінної.</b>			
<b>Тема 11. Невизначений інтеграл.</b>			
<b>Знати:</b> поняття первісної та невизначеного інтеграла, правила інтегрування; основні методи інтегрування.			
<b>Вміти:</b> застосовувати методи знаходження невизначених інтегралів.			
<b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13			
<b>Програмні результати навчання:</b> ПР1			
<b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8			
Заняття 11.1 Первісна і невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	Лекція 13 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 11.2 Первісна і невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування.	Практичне заняття 25 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 11.3 Знаходження невизначених інтегралів основними методами інтегрування.	Практичне заняття 26 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 11.4 Інтегрування раціональних дробів. Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.	Лекція 14 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 11.5 Інтегрування раціональних дробів.	Практичне заняття 27 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 11.6 Інтегрування тригонометричних та ірраціональних виразів.	Практичне заняття 28 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 11.7 Невизначений інтеграл. Махіма.	Лабораторне заняття 10 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<b>Тема 12. Визначений інтеграл.</b>			
<b>Знати:</b> поняття визначеного інтеграла, правила інтегрування; основні методи інтегрування.			

<p><b>Вміти:</b> застосовувати методи знаходження визначених інтегралів.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8</p>			
Заняття 12.1 Визначений інтеграл.	Лекція 15 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 12.2 Визначений інтеграл.	Практичне заняття 29 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
<p><b>Тема 13. Невласні інтеграли.</b>  <b>Знати:</b> поняття невластного інтеграла; правила інтегрування; основні методи інтегрування;  <b>Вміти:</b> застосовувати методи знаходження невизначених інтегралів; обчислювати визначені інтеграли та досліджувати невластні інтеграли функцій однієї змінної.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8</p>			
Заняття 13.1 Невласні інтеграли. Застосування первісних та невластних інтегралів до розв'язання геометричних та фізичних задач.	Лекція 16 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 13.2 Дослідження невластних інтегралів на збіжність. Розв'язання задач геометрії та фізики за допомогою визначених та невластних інтегралів.	Практичне заняття 30 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 13.3 Визначений інтеграл. Невласний інтеграл. Махіма.	Лабораторне заняття 11 2 год		Навчально-продуктивна праця.
Заняття 13.4 Застосування визначених інтегралів. Махіма	Лабораторне заняття 12 2 год		Навчально-продуктивна праця.

<p><b>Тема 11.</b> Невизначений інтеграл.  <b>Тема 12.</b> Визначений інтеграл.  <b>Тема 13.</b> Невласні інтеграли.</p>	<p>Самостійна робота</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття первісної та невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів.</li> <li>2. Основні правила інтегрування.</li> <li>3. Основні методи інтегрування</li> <li>4. Метод підстановки (заміни змінної)</li> <li>5. Метод інтегрування частинами</li> <li>6. Основні поняття.</li> <li>7. Інтегрування раціонального дроби.</li> <li>8. Інтегрування виразів, що містять ірраціональності</li> <li>9. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції</li> <li>10. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла.</li> <li>11. Поняття визначеного інтеграла.</li> <li>12. Властивості визначеного інтеграла.</li> <li>13. Поняття визначеного інтеграла зі змінною верхньою межею інтегрування, формула Ньютона-Лейбніца.</li> <li>14. Метод підстановки у визначеному інтегралі</li> <li>15. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі</li> <li>16. Обчислення площ плоских фігур в прямокутній системі координат.</li> <li>17. Невласні інтеграли з нескінченими межами інтегрування.</li> <li>18. Невласні інтеграли від необмежених функцій.</li> <li>19. Обчислення середніх значень функції.</li> <li>20. Геометричні задачі.</li> <li>21. Обчислення площ плоских фігур.</li> <li>22. Довжина дуги плоскої кривої, об'єм та площа поверхні тіла обертання.</li> </ol>
<p><b>Розділ 6 Інтегральне числення функції багатьох змінних.</b></p>		
<p><b>Тема 14.</b> Кратні інтеграли.  <b>Знати:</b> поняття кратного інтеграла.  <b>Вміти:</b> застосовувати кратні інтеграли до практичних задач.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1</p>		

<b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8			
Заняття 14.1 Кратні інтеграли.	Лекція 17 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 14.2 Кратні інтеграли. Обчислення кратних інтегралів повторним інтегруванням.	Практичне заняття 31 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 14.3 Обчислення кратних інтегралів заміною змінних. Застосування кратних інтегралів.	Практичне заняття 32 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 14.4 Обчислення подвійних та потрійних інтегралів. Махіма.	Лабораторне заняття 13 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<b>Тема 15. Криволінійні та поверхневі інтеграли.</b> <b>Знати:</b> означення криволінійних та поверхневих інтегралів. <b>Вміти:</b> обчислювати криволінійні та поверхневі інтеграли. <b>Формування компетентностей:</b> К31, К32, К33, К36, КС1, КС4, КС11, КС13 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1 <b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8			
Заняття 15.1 Криволінійні та поверхневі інтеграли.	Лекція 18 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 15.2 Криволінійні інтеграли I роду.	Практичне заняття 33 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 15.3 Криволінійні інтеграли II роду.	Практичне заняття 34 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 15.4 Поверхневі інтеграли.	Практичне заняття 35 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 15.5 Деякі застосування поверхневих інтегралів	Практичне заняття 36 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 15.6 Обчислення поверхневих інтегралів. Махіма.	Лабораторне заняття 14		Навчально-продуктивна праця.

	2 год		
Заняття 15.7 Модульний контроль № 5	Практичне заняття 37 2 год		Модульний контроль № 5. «Інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних».
<b>Тема 14.</b> Кратні інтеграли. <b>Тема 15.</b> Криволінійні та поверхневі інтеграли.	Самостійна робота		1. Задачі, що приводять до поняття кратного інтеграла. 2. Поняття кратного інтеграла. 3. Властивості кратного інтеграла. 4. Задачі, що приводять до поняття криволінійного та поверхневого інтеграла. 5. Поняття криволінійного та поверхневого інтеграла. 6. Властивості криволінійного та поверхневого інтеграла.
<b>Розділ 7 Звичайні диференціальні рівняння.</b>			
<b>Тема 16. Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.</b>			
<b>Знати:</b> загальні поняття, приклади і задачі, що приводять до диференціальних рівнянь; основні типи диференціальних рівнянь і методи їх розв'язання;			
<b>Вміти:</b> знаходити загальний розв'язок для основних типів диференціальних рівнянь першого порядку.			
<b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13			
<b>Програмні результати навчання:</b> ПР1			
<b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8			
Заняття 16.1 Основні поняття та задачі теорії диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку.	Лекція 19 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 16.2 Диференціальні рівняння першого порядку з відокремлюваними змінними та однорідних диференціальних рівнянь.	Практичне заняття 38 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 16.3 Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.	Практичне заняття 39 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 16.4 Диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.	Практичне заняття 40 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 16.5 Диференціальні рівняння першого порядку. Махіма.	Лабораторне заняття 15 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<b>Тема 17. Диференціальні рівняння вищих порядків.</b>			

<p><b>Знати:</b> основні типи диференціальних рівнянь і методи їх розв'язання.  <b>Вміти:</b> знаходити загальний розв'язок для основних типів диференціальних рівнянь другого порядку.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8</p>			
Заняття 17.1 Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.	Лекція 20 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 17.2 Диференціальні рівняння вищих порядків, які допускають зниження порядку.	Практичне заняття 41 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 17.3 Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з правими частинами спеціального вигляду.	Лекція 21 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 17.4 Лінійні диференціальні рівняння вищих порядків.	Практичне заняття 42 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 17.5 Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з правими частинами спеціального вигляду.	Практичне заняття 43 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 17.6 Диференціальні рівняння другого порядку з фізичними застосуванням. Махіма	Лабораторне заняття 16 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<p><b>Тема 18. Системи диференціальних рівнянь.</b>  <b>Знати:</b> основні типи диференціальних рівнянь і методи їх розв'язання.  <b>Вміти:</b> визначати нормальну систему диференціальних рівнянь, розв'язувати системи диференціальних рівнянь методом виключення.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8</p>			
Заняття 18.1 Системи диференціальних рівнянь.	Лекція 22 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 18.2 Системи диференціальних рівнянь.	Практичне заняття 44 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
<b>Тема 16.</b> Звичайні диференціальні рівняння першого порядку.	Самостійна робота	7	1. Приклади і задачі, що приводять до диференціальних рівнянь.



<p><b>Тема 17.</b> Диференціальні рівняння вищих порядків. <b>Тема 18.</b> Системи диференціальних рівнянь.</p>			<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Диференціальні рівняння основні поняття та означення. Задача Коші.</li> <li>3. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.</li> <li>4. Однорідні диференціальні рівняння першого порядку.</li> <li>5. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.</li> <li>6. Рівняння, які зводяться до лінійних. Рівняння Бернуллі.</li> <li>7. Диференціальні рівняння в повних диференціалах.</li> <li>8. Види рівнянь та способи їх розв'язання.</li> <li>9. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку.</li> <li>10. Лінійні однорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.</li> <li>11. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами.</li> <li>12. Метод варіації довільних сталих.</li> <li>13. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку з правими частинами спеціального вигляду.</li> <li>14. Метод невизначених коефіцієнтів.</li> <li>15. Системи диференціальних рівнянь.</li> </ol>
<b>Розділ 8 Ряди.</b>			
<p><b>Тема 19. Числові та функціональні ряди.</b>  <b>Знати:</b> властивості рядів; ознаки збіжності числових та степеневих рядів.  <b>Вміти:</b> досліджувати збіжність і розбіжність числових та степеневих рядів.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 2,3,7,8</p>			
Заняття 19.1 Числові ряди. Додатні та знакозмінні числові ряди.	Лекція 23 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 19.2 Числові ряди.	Практичне заняття 45 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 19.3 Числові ряди. Махіма	Лабораторне заняття		Навчально-продуктивна праця.

	17 2 год		
Заняття 19.4 Функціональні ряди. Степеневі ряди.	Лекція 24 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 19.5 Функціональні та степеневі ряди.	Практичне заняття 46 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 19.6 Розкладання функцій в степеневі ряди. Ряди Тейлора і Маклорена. Застосування степеневих рядів.	Практичне заняття 47 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 19.7 Функціональні ряди та ряди Фур'є. Махіма.	Лаборатор не заняття 18 2 год		Навчально-продуктивна праця.
Заняття 19.8 Модульний контроль.	Практичне заняття 48 2 год		Модульний контроль № 6. «Звичайні диференціальні рівняння та Ряди».
<b>Тема 19.</b> Числові та функціональні ряди.	Самостійна робота		1. Поняття числового ряду та його збіжності. 2. Достатні ознаки збіжності знакододатних числових рядів. 3. Поняття функціонального ряду. 4. Розкладання функцій в степеневі ряди.
<b>Розділ 9 Елементи теорії скінченних множин. Комбінаторика.</b>			
<b>Тема 20. Основні поняття теорії множин. Відношення. Функції.</b>			
<b>Знати:</b> поняття множини; відношення між множинами; образи і прообрази елементів і множин відносно відношень. поняття функції та відображення; класифікація функцій.			
<b>Вміти:</b> досліджувати способи задання множини та її основних відношень; функції та відображення; застосовувати комбінаторні конфігурації для розв'язання задач.			
<b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13			
<b>Програмні результати навчання:</b> ПР1			
<b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5			
Заняття 20.1 Основні поняття теорії множин. Відношення. Функції.	Лекція 25 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 20.2 Елементи теорії множин.	Практичне заняття 49 2 год	7	Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.

Заняття 20.3 Елементи теорії відношень.	Практичне заняття 50 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 20.4 Основні поняття теорії множин. Відношення. Функції.	Лабораторне заняття 19 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<p><b>Тема 21. Елементи комбінаторики.</b>  <b>Знати:</b> поняття комбінаторної задачі; комбінаторні конфігурації без повторень та з повтореннями.  <b>Вміти:</b> Застосувати комбінаторні конфігурації для розв'язання задач.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5</p>			
Заняття 21.1 Елементи комбінаторики.	Лекція 26 2 год		Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 21.2 Елементи комбінаторики.	Практичне заняття 51 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 21.3 Елементи комбінаторики з повтореннями.	Практичне заняття 52 2 год	7	Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 21.4 Елементи комбінаторики.	Лабораторне заняття 20 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<p><b>Тема 20.</b> Основні поняття теорії множин. Відношення. Функції.  <b>Тема 21.</b> Елементи комбінаторики.</p>	Самостійна робота		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття множини.</li> <li>2. Способи задання множини.</li> <li>3. Відношення між множинами. Геометричне зображення множин. Основні операції над множинами</li> <li>4. Властивості операцій над множинами. Декартовий добуток множин.</li> <li>5. Поняття відношення. Способи задання відношень.</li> <li>6. Образи і прообрази елементів і множин відносно відношень.</li> <li>7. Операції над відношеннями.</li> </ol>

			8. Властивості бінарних відношень. Спеціальні бінарні відношення. 9. Поняття функції та відображення. Класифікація функцій. Потужність множин і зліченність. 10. Поняття комбінаторної задачі. 11. Правило суми. Принцип включення і виключення 12. Правило добутку. 13. Комбінаторні конфігурації без повторень. 14. Комбінаторні конфігурації з повтореннями.
<b>Розділ 10. Теорія графів.</b>			
<b>Тема 22. Основні поняття теорії графів.</b>			
<b><u>Знати:</u></b> основні характеристики графів; зображення графів; ізоморфізм графів; маршрути в графі; обходи в графах.			
<b><u>Вміти:</u></b> будувати графи; матричні способи задання графа.			
<b><u>Формування компетентностей:</u></b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13			
<b><u>Програмні результати навчання:</u></b> ПР1			
<b><u>Рекомендовані джерела:</u></b> 3,4,5			
Заняття 22.1 Основні поняття теорії графів.	Лекція 27 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 22.2 Графи і операції над ними.	Практичне заняття 53 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 22.3 Маршрути в графах.	Практичне заняття 54 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 22.4 Зв'язність в графах.	Практичне заняття 55 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 22.5 Дерева. Зважені графи.	Практичне заняття 56 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 22.6 Пошук мінімального маршруту в графі.	Практичне заняття 57 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 22.7 Основні поняття теорії графів.	Лабораторне заняття		Навчально-продуктивна праця.

	21 2 год		
Заняття 22.8 Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 58 2 год		Модульний контроль № 7. «Елементи теорії скінченних множин. Комбінаторика. Теорія графів».
<b>Тема 22.</b> Основні поняття теорії графів.	Самостійна робота		1. Основні характеристики графів. Зображення графів. 2. Операції над графами. 3. Матричні способи задання графа. 4. Ізоморфізм графів. 5. Маршрути в графі. 6. Обходи в графах.
<b>Розділ 11. Теорія ймовірностей.</b>			
<p><b>Тема 23. Вступ до теорії ймовірностей.</b>  <u><b>Знати:</b></u> основні поняття: подія та випробування; алгебра випадкових подій; поняття ймовірності випадкової події; класичне визначення ймовірності; геометрична ймовірність; статистична ймовірність.  <u><b>Вміти:</b></u> застосовувати поняття ймовірності випадкової події; класичне визначення ймовірності; геометричну ймовірність; статистичну ймовірність до розв'язування задач.  <b>Формування компетентностей:</b> К31, К32, К33, К36, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5</p>			
Заняття 23.1 Вступ до теорії ймовірностей.	Лекція 28 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 23.2 Вступ до теорії ймовірностей.	Практичне заняття 59 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 23.3 Вступ до теорії ймовірностей.	Практичне заняття 60 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 23.4 Вступ до теорії ймовірностей.	Лаборатор не заняття 22 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<p><b>Тема 24. Теорема Байєса. Послідовність випробувань. Надійність мереж.</b>  <u><b>Знати:</b></u> Формула повної ймовірності, теорема Байєса; ймовірність появи хоча б однієї події; теорема Бернуллі; локальна та інтегральна теореми Лапласа. Теорема Пуассона.</p>			

<p><b>Вміти:</b> застосовувати формули повної імовірності, теореми Байєса для розв'язання задач.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5</p>			
Заняття 24.1 Теорема Байєса. Послідовність випробувань. Надійність мереж.	Лекція 29 2 год	7	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 24.2 Теорема Байєса. Послідовність випробувань. Надійність мереж.	Практичне заняття 61 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 24.3 Теорема Байєса. Послідовність випробувань. Надійність мереж.	Лабораторне заняття 23 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<p><b>Тема 25. Випадкові величини. Дискретні випадкові величини та їх характеристики.</b>  <b>Знати:</b> випадкові величини: дискретні та неперервні; закони розподілу дискретних випадкових величин; числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості.  <b>Вміти:</b> обчислювати основні характеристики дискретних випадкових величин: математичного очікування, дисперсії та СКВ.  <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13  <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1  <b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5</p>			
Заняття 25.1 Випадкові величини. Дискретні випадкові величини та їх характеристики.	Лекція 30 2 год	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 25.2 Дискретні випадкові величини та їх властивості.	Практичне заняття 62 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 25.3 Дискретні випадкові величини та їх характеристики.	Практичне заняття 63 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 25.4 Випадкові величини. Дискретні випадкові величини та їх характеристики.	Лабораторне заняття 24 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<p><b>Тема 26. Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.</b>  <b>Знати:</b> неперервна ВВ; функція розподілу ймовірностей, щільність розподілу ймовірностей та їх властивості.  <b>Вміти:</b> обчислювати основні характеристики неперервних випадкових величин: математичного очікування, дисперсії та СКВ.</p>			

<b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1 <b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5			
Заняття 26.1 Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики.	Лекція 31 2 год	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 26.2 Неперервні випадкові величини та їх властивості.	Практичне заняття 64 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 26.3 Неперервні випадкові величини їх характеристики.	Практичне заняття 65 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 26.4 Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики, закони розподілу.	Лабораторне заняття 25 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<b>Тема 27. Неперервні випадкові величини та їх закони розподілу.</b> <b>Знати:</b> числові характеристики неперервних випадкових величин та їх властивості; закони розподілу. <b>Вміти:</b> обчислювати основні характеристики неперервних випадкових величин: математичного очікування, дисперсії та СКВ; закони розподілу. <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1 <b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5			
Заняття 27.1 Закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.	Лекція 32 2 год	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 27.2 Закони розподілу дискретних та неперервних випадкових величин.	Практичне заняття 66 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
<b>Тема 23.</b> Вступ до теорії ймовірностей. <b>Тема 24.</b> Теорема Байєса. Послідовність випробувань. Надійність мереж. <b>Тема 25.</b> Випадкові величини. Дискретні випадкові величини та їх характеристики. <b>Тема 26.</b> Неперервні випадкові величини та їх числові характеристики. <b>Тема 27.</b> Неперервні випадкові величини та їх закони розподілу.	Самостійна робота		1. Основні поняття: подія та випробування. 2. Алгебра випадкових подій. 3. Поняття ймовірності випадкової події. 4. Класичне визначення ймовірності. Геометрична ймовірність. Статистична ймовірність. 5. Формула повної імовірності, теорема Байєса. Ймовірність появи хоча б однієї події. 6. Повторні випробування, схема, формула та теорема Бернуллі.

			<p>7. Локальна та інтегральна теорема Лапласа. Функція Лапласа та її властивості.</p> <p>8. Теорема Пуассона</p> <p>9. Випадкові величини: дискретні та неперервні. Закони розподілу дискретних випадкових величин.</p> <p>10. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості.</p> <p>11. Неперервна ВВ. Функція розподілу ймовірностей, щільність розподілу ймовірностей та їх властивості.</p> <p>12. Числові характеристики неперервних випадкових величин та їх властивості.</p>
<b>Розділ 12. Математична статистика.</b>			
<p><b>Тема 28. Основні поняття статистичної вибірки.</b></p> <p><b>Знати:</b> предмет та основні задачі математичної статистики; генеральна та вибіркова сукупності; варіаційний ряд; емпірична функція розподілу.</p> <p><b>Вміти:</b> будувати генеральну та вибіркову сукупності, варіаційного ряду, емпіричної функції розподілу.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР1</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5</p>			
Заняття 28.1 Основні поняття статистичної вибірки.	Лекція 33 2 год	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 28.2 Основні поняття статистичної вибірки.	Практичне заняття 67 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 28.3 Основні поняття статистичної вибірки.	Лабораторне заняття 26 2 год		Навчально-продуктивна праця.
<p><b>Тема 29. Основні характеристики статистичної вибірки.</b></p> <p><b>Знати:</b> числові характеристики вибірки; статистичні оцінки параметрів; точкові та інтервальні оцінки; довірчий інтервал, довірна ймовірність.</p> <p><b>Вміти:</b> застосовувати основні характеристики статистичної вибірки до розв'язування задач.</p> <p><b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13</p> <p><b>Програмні результати навчання:</b> ПР1</p> <p><b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5</p>			
Заняття 29.1 Основні характеристики статистичної вибірки.	Лекція 34 2 год	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.



Заняття 29.2 Основні характеристики статистичної вибірки.	Практичне заняття 68 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
<b>Тема 30. Опрацювання вибірових сукупностей методом найменших квадратів.</b> <b>Знати:</b> основні поняття апроксимації за допомогою МНК. <b>Вміти:</b> застосовувати основні поняття апроксимації за допомогою МНК до розв'язування задач. <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1 <b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5			
Заняття 30.1 Опрацювання вибірових сукупностей методом найменших квадратів.	Лекція 35 2 год	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 30.2 Опрацювання вибірових сукупностей методом найменших квадратів.	Практичне заняття 69 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
<b>Тема 31. Елементи теорії булевих функцій.</b> <b>Знати:</b> поняття булевої функції; способи задання булевих функцій; принцип двоїстості. <b>Вміти:</b> застосовувати елементи теорії булевих функцій до розв'язування задач. <b>Формування компетентностей:</b> КЗ1, КЗ2, КЗ3, КЗ6, КС1, КС4, КС11, КС13 <b>Програмні результати навчання:</b> ПР1 <b>Рекомендовані джерела:</b> 3,4,5			
Заняття 31.1 Елементи теорії булевих функцій.	Лекція 36 2 год	6	Лекція-візуалізація, експрес-опитування студентів.
Заняття 31.2 Елементи теорії булевих функцій.	Практичне заняття 70 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 31.3 Елементи теорії булевих функцій.	Практичне заняття 701 2 год		Усне опитування, навчальна дискусія, рішення задач за відповідною темою заняття.
Заняття 31.4 Елементи теорії булевих функцій.	Лабораторне заняття 27 2 год		Навчально-продуктивна праця.
Заняття 31.5 Модульна контрольна робота.	Практичне заняття 72 2 год		Модульний контроль № 8. «Теорія ймовірностей та математична статистика».

<p><b>Тема 28.</b> Основні поняття статистичної вибірки.</p> <p><b>Тема 29.</b> Основні характеристики статистичної вибірки.</p> <p><b>Тема 30.</b> Опрацювання вибірових сукупностей методом найменших квадратів.</p> <p><b>Тема 31.</b> Елементи теорії булевих функцій.</p>	Самостійна робота	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет та основні задачі математичної статистики.</li> <li>2. Генеральна та вибіркова сукупності.</li> <li>3. Варіаційний ряд.</li> <li>4. Емпірична функція розподілу.</li> <li>5. Числові характеристики вибірки</li> <li>6. Статистичні оцінки параметрів.</li> <li>7. Точкові та інтервальні оцінки. Довірчий інтервал, довірна ймовірність.</li> <li>8. Основні поняття апроксимації за допомогою МНК Оцінка параметрів лінійної функції за допомогою НМК Оцінка параметрів параболічної функції за допомогою НМК.</li> <li>9. Поняття булевої функції. Способи задання булевих функцій. Число булевих функцій <math>n</math> аргументів. Елементарні булеві функції. Реалізація булевих функцій формулами. Принцип двоїстості.</li> </ol>
<b>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>		
Мультимедійний проектор; Комп'ютерний клас для проведення практичних та лабораторних занять ауд. 517.		
<b>ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Барабаш О.В., Дзядик С.Ю., Жданова Ю.Д., Омечинська О.Б., Онищенко В.В., Шевченко С.М. Вища математика. Ч.1. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних. Навчальний посібник. – К.: ДУТ, 2015. – 187 с. <a href="http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/1597">http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/1597</a></li> <li>2. Барабаш О.В., Власик Г.М., Дахно Н.Б., Замрій І.В., Свинчук О.В., Шкапа В.В. Вища математика. Ч.2. Інтегральне числення функцій однієї та багатьох змінних. - К.: ДУТ, 2019. – 232 с. <a href="http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1884_33655628.pdf">http://www.dut.edu.ua/uploads/1_1884_33655628.pdf</a></li> <li>3. Шевченко С.М., Скубак О.М., Мусієнко А.П. Основи елементарної математики. Навчально-методичний посібник. – Київ: ДУТ, 2015. – 72с. <a href="http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/810">http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/810</a></li> <li>4. Шевченко Г.В., Шкапа В.В. Дискретна математика. Навчально-методичний посібник. – К.: ДУТ, 2018. –158 с. <a href="http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/1695">http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/1695</a></li> <li>5. Барковський В.В., Барковська Н.В., Лопатін О.К. Теорія ймовірностей та математична статистика. К.:ЦНЛ, – 2019 – 424 с.</li> <li>6. Барабаш О.В., Онищенко В.В. Лабораторний практикум з вищої математики. Ч. 1 – К.: ДУТ, 2015. - 111 с. <a href="http://www.dut.edu.ua/ua/lib/2/category/725/view/755">http://www.dut.edu.ua/ua/lib/2/category/725/view/755</a></li> <li>7. Барабаш О.В., Онищенко В.В. Лабораторний практикум з вищої математики. Ч. 2 – К.: ДУТ, 2015. - 113 с.</li> <li>8. Барабаш О.В., Замрій І. В. Лабораторний практикум з вищої математики. Частина 3. Теорія функцій комплексної змінної. Навчальний посібник. – К.: ДУТ, 2018. – 170 с. <a href="http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/1696">http://www.dut.edu.ua/ua/lib/1/category/725/view/1696</a></li> </ol>		

### 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 поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконання 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.

### КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є набрання студентом 30 балів у сукупності за всіма темами дисципліни

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	<i>Робота на заняттях, у т.ч.:</i>	
	Робота на практичних заняттях: участь у експрес-опитуванні, усне опитування, тестування, рішення практичних задач, участь у навчальній дискусії	за кожну правильну відповідь 1 бал
	Робота на лабораторних заняттях: якщо студент виконав завдання самостійно, вільно володіє основними поняттями, то отримує – 2 бали.	за кожну правильно виконану лабораторну роботу 2 бали
	Розрахункова робота ( контрольне домашнє завдання).	максимальна оцінка – 15 балів за кожну правильно виконану розрахункову роботу.
<b>РУБІЖНЕ ОЦІНЮВАННЯ (МОДУЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ)</b>	Модульний контроль № 1. «Лінійна алгебра».	максимальна оцінка – 15 балів
	Модульний контроль № 2. «Векторна алгебра та аналітична геометрія».	максимальна оцінка – 15 балів
	Модульний контроль № 3. «Функції однієї змінної».	максимальна оцінка – 15 балів
	Модульний контроль № 4. «Диференціальне числення функції однієї та багатьох змінних».	максимальна оцінка – 15 балів
	Модульний контроль № 5. «Інтегральне числення функції однієї та багатьох змінних».	максимальна оцінка – 15 балів
	Модульний контроль № 6. «Звичайні диференціальні рівняння та Ряди».	максимальна оцінка – 15 балів

	Модульний контроль № 7. «Елементи теорії скінченних множин. Комбінаторика. Теорія графів».	максимальна оцінка – 15 балів	
	Модульний контроль № 8. «Теорія ймовірностей та математична статистика».	максимальна оцінка – 15 балів	
<b>Додаткова оцінка</b>	Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій, участь у Всеукраїнських та Міжнародних конкурсах наукових студентських робіт за спеціальністю, створення кейсів тощо.	максимальна оцінка – 10 балів	
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ Залік/Екзамен</b>	Метою заліку/екзамену є контроль сформованості практичних навичок та професійних компетентностей, необхідних для виконання професійних обов'язків. Залік/екзамен проходить у письмовій формі.	максимальна оцінка – 30 балів	
<b>ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ</b>			
<b>бали</b>	<b>Критерії оцінювання</b>	<b>Рівень компетентності</b>	<b>Оцінка /запис в екзаменаційній відомості</b>
90-100	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. 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. 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 дискусію, 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.	Високий 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.	Відмінно / Зараховано (А)
82-89	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. 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.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (В)
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та	Достатній Конкретний рівень, за вивченим	Добре / Зараховано (С)

	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.	матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	
64-74	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 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.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
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) 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 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