



Уманський національний  
університет садівництва

Факультет плодоовочівництва,  
екології та захисту рослин

Кафедра математики і фізики

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Вища математика»

Рівень вищої освіти:	<u>перший (бакалаврський)</u>
Спеціальність:	<u>101 Екологія</u>
Освітня програма:	<u>Екологія</u>
Навчальний рік, семестр:	<u>2022-2023 н.р., семестр1</u>
Курс (рік навчання)	<u>1</u>
Форма навчання:	<u>денна</u>
Кількість кредитів ЄКТС:	<u>4</u>
Мова викладання:	<u>українська</u>
Обов'язкова/вибіркова:	<u>обов'язкова</u>

Лектор курсу	Світлана ЛЕЩЕНКО
Профайл лектора	math.physics@udau.edu.ua
Контактна інформація лектора (e-mail)	s.v.leschenko1963@gmail.com
Сторінка курсу в MOODLE	<a href="http://moodle.udau.edu.ua/login/index.php">http://moodle.udau.edu.ua/login/index.php</a>

### ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

<b>Мета курсу</b>	Мета курсу полягає в тому, щоб навчити студентів володінню відповідним математичним апаратом, який повинен бути достатнім для опрацювання математичних моделей, пов'язаних з подальшою практичною діяльністю фахівців.
<b>Завдання курсу</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>– прищепити необхідні теоретичні знання та вміння розбиратися у математичному апараті;</li><li>– дати первинні навички математичного дослідження прикладних задач;</li><li>– розвиток математичного мислення;</li><li>– виробити навички самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування.</li></ul>
<b>Компетентності</b>	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов (інтегральна компетентність) ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ФК3. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.
<b>Програмні результати навчання</b>	ПР 9. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення. ПР 21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних

**СТРУКТУРА КУРСУ**

Тема	Години (лекції/лабораторні)	Зміст тем курсу	Завдання	Оцінювання (балів)
<b>Модуль 1</b>				
Тема 1. Визначники та їх властивості.	2/2	Матриці. Системи лінійних рівнянь. Предмет математики. Історичний розвиток математики, її значення, зв'язок з іншими науками. Визначники, їх основні властивості. Множення визначників. Мінори і алгебраїчні доповнення. Розв'язування систем лінійних рівнянь за правилами Крамера. Поняття матриці. Види матриць. Лінійні операції над матрицями. Множення матриць. Обернена матриця. Розв'язування матричних рівнянь. Ранг матриці. Основна і розширена матриці системи рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса. Розв'язування системи, яка має $m$ лінійних рівнянь і $n$ невідомих. Базисні розв'язки.	Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle	3
Тема 2. Вектори. Лінійні операції над векторами. Скалярний добуток двох векторів. Векторний та мішаний добуток векторів.	2/2	Лінійний простір. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів. Базис і розмірність простору. Поділ відрізка в даному відношенні. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між двома векторами. Напрямні косинуси. Ортогональність векторів. Ортогональний базис. Поняття евклідового простору. Властивості векторного добутку. Умови колінеарності векторів. Застосування векторного добутку. Властивості мішаного добутку векторів. Умови компланарності векторів. Застосування мішаного добутку векторів	Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle	3

<p><b>Тема 3.</b> Рівняння лінії на площині. Пряма на площині. Пряма і площина в просторі</p>	<p>2/2</p>	<p>Рівняння прямої на площині (загальне рівняння, в "відрізкам на вісях", рівняння прямої, що проходить через точку, перпендикулярно заданому вектору; канонічне рівняння; рівняння прямої, яка проходить через дві різні точки; параметричне). Кут між прямими, умови паралельності і перпендикулярності. Відстань від точки до прямої. Рівняння площини в загальному виді, у відрізках на осях, рівняння площини що проходить через три точки. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Рівняння прямої в загальному виді. Рівняння прямої, що проходить через дві точки, канонічне рівняння прямої. Кут між двома прямими, кут між прямою і площиною.</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 4.</b> Комплексні числа</p>	<p>2/-</p>	<p>Множина комплексних чисел. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Полярна система координат. Тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами в тригонометричній формі. Добування кореня з комплексного числа.</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 5.</b> Функція (основні поняття). Границя функції в точці. Нескінченно малі величини. Неперервність функції в точці.</p>	<p>2/2</p>	<p>Постійні і змінні величини. Функціональна залежність, функція. Способи задання функції. Область визначення та область значень функції. Границя функції в точці, на нескінченності, односторонні границі функції. Границя числової послідовності. Змінні величини, точна верхня і точна нижня межа. Нескінченно великі і нескінченно малі величини. Розклад змінної, що має границю, на сталу і нескінченно малу величину. Властивості границь. Дві визначні границі. Властивості границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці і їх порівняння. Одностороння неперервність. Точки розриву так їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку. Неперервність функції. Класифікація точок розриву. Властивості неперервних функцій. Теореми про неперервні функції. Неперервність елементарних функцій.</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>

<p><b>Тема 6.</b> Похідна функції. Правила Лопітала. Диференційовність функції. Диференціал. Дослідження функції</p>	<p>2/4</p>	<p>Геометричний та механічний зміст похідної. Основні теореми про похідну функції (похідна суми та різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків. Розкриття невизначеностей. Правила Лопітала, приклади застосування. Неперервність диференційованої функції. Властивості диференціала. Застосування диференціала для наближених обчислень. Дослідження функції на монотонність. Інтервали зростання і спадання функції. Екстремуми функції. Необхідна і достатні ознаки екстремуму функції. Опуклість та угнутість графіка функції, точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження і побудови графіка функції. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відріжку.</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>6</p>
<p><b>Модульний контроль 1</b></p>	<p>2</p>		<p>Проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>12</p>
<p><b>Модуль 2</b></p>				
<p><b>Тема 7.</b> Поняття первісної функції невизначеного інтеграла. Основні методи інтегрування. (Toric 7. Concept of primitive function and Indefinite Integral. Basic methods of integration)</p>	<p>2/2</p>	<p>Поняття первісної функції і невизначеного інтеграла. Геометричний зміст невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних інтегралів. Інтегрування методом заміни змінної, інтегрування по частинах. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних та тригонометричних функцій</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 8.</b> Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних та тригонометричних функцій</p>	<p>0/0</p>	<p>Алгебраїчні дроби. Елементарні алгебраїчні дроби. Інтегрування алгебраїчних дробів методом невизначених коефіцієнтів. Інтегрування лінійних, дробово-лінійних. Інтегрування експоненціальних функцій. Тригонометричні підстановки, універсальна тригонометрична підстановка. Інтегрування тригонометричних функцій. Використання тригонометричних підстановок для інтегрування квадратичних ірраціональностей.</p>	<p>Опрацювати самостійно тему, зробити конспект. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>

<p><b>Тема 9.</b> Визначений інтеграл та умови його існування. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла. Застосування визначеного інтеграла.</p>	<p>2/2</p>	<p>Визначений інтеграл як границя інтегральних сум. Основні властивості визначеного інтеграла. Формула Ньютона-Лейбніца. Інтегрування по частинах у визначеному інтегралі. Інтегрування методом підстановки. Визначення площ, довжини ліній і об'ємів тіл обертання за допомогою визначеного інтеграла. Використання визначеного інтеграла для розв'язування фізичних та економічних задач. Невласні інтеграли з нескінченними межами та від необмежених функцій.</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 10.</b> Функції декількох змінних. Основні поняття.</p>	<p>2/0</p>	<p>Частинні похідні та їх геометричний зміст. Екстремум функції декількох змінних. Умовний екстремум. Поняття функції кількох змінних. Область визначення і множина значень. Графічне зображення функції двох змінних. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних. Частинні похідні. Частинні похідні вищих порядків. Диференціал функції кількох змінних. Використання диференціала для наближених обчислень. Градієнт. Похідна функції в заданому напрямку. Дотична площина і нормаль до поверхні. Екстремуми функції двох змінних. Необхідна і достатня умова екстремуму</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 11.</b> Подвійний інтеграл і умови його існування. Обчислення подвійних інтегралів.</p>	<p>0/0</p>	<p>Задачі, які приводять до подвійного інтеграла. Визначення подвійного інтеграла. Геометричний зміст подвійного інтеграла. Використання подвійного інтеграла для розв'язування фізичних задач</p>	<p>Опрацювати самостійно тему, зробити конспект Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах, проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 12.</b> Поняття про диференціальне рівняння та його розв'язки. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.</p>	<p>2/2</p>	<p>Найпростіші диференціальні рівняння. Звичайні диференціальні рівняння, їх класифікація. Загальний і частинний розв'язок диференціального рівняння, початкові умови. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Рівняння Бернуллі.</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>
<p><b>Тема 13.</b> Деякі класи диференціальних рівнянь, які інтегруються в квадратурах або допускають пониження порядку. Рівняння в повних диференціалах.</p>	<p>0/0</p>	<p>Диференціальні рівняння в повних диференціалах. Неповні диференціальні рівняння другого порядку.</p>	<p>Опрацювати самостійно тему, зробити конспект Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p>3</p>

<b>Тема 14.</b> Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами.	2/2	Лінійні однорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Метод невизначених коефіцієнтів.	Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах, проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle	<b>3</b>
<b>Тема 15.</b> Числовий ряд.	2/2	Визначення числового ряду. Загальні властивості і характеристики нескінченних числових рядів. Властивості збіжних рядів. Необхідна ознака збіжності ряду. Достатні ознаки збіжності рядів: ознака порівняння рядів, гранична ознака збіжності, ознака Даламбера, ознака Коші, інтегральна ознака збіжності ряду. Знакозмінні ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна та умовна збіжність рядів.	Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle	<b>3</b>
<b>Тема 16.</b> Степеневий ряд.	0/0	Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності та інтервал збіжності степеневого ряду.	Опрацювати самостійно тему, зробити конспект Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle	<b>3</b>
<b>Модульний контроль 2</b>	<b>2</b>		Проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle	<b>12</b>
<b>Модуль 3</b>				
<b>Тема 17.</b> Випадкові події, основні поняття теорії ймовірностей. Основні теореми ймовірностей.	2/2	Предмет теорії ймовірностей. Елементи комбінаторики: розміщення, перестановки, сполучення. Алгебра подій. Випробування і події. Класичне означення ймовірності. Основні властивості ймовірності. Статистична ймовірність. Геометричні ймовірності. Теорема додавання ймовірностей несумісних подій. Умовна ймовірність. Теореми множення і додавання ймовірностей.	Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle	<b>3</b>
<b>Тема 18.</b> Незалежні повторні випробування	2/2	Схема незалежних випробувань і формула Бернуллі. Біноміальний розподіл ймовірностей. Локальна теорема Муавра-Лапласа. Інтегральна теорема Лапласа. Формула Пуассона.	Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle	<b>3</b>

<p><b>Тема 19.</b> Дискретні та неперервні випадкові величини. Закони розподілу випадкових величин</p>	<p><b>0/0</b></p>	<p>Дискретна випадкова величина. Закон і функція розподілу ймовірностей. Математичне сподівання, дисперсія і середнє квадратичне відхилення дискретної випадкової величини та їх властивості. Неперервна випадкова величина. Інтегральна функція розподілу. Диференціальна функція розподілу (густина ймовірності). Ймовірність попадання випадкової величини на заданий інтервал. Математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення для неперервної випадкової величини. Біноміальний розподіл ймовірностей. Розподіл Пуассона. Геометричний розподіл. Рівномірний закон розподілу ймовірностей. Нормальний розподіл та функція Лапласа. Центральна гранична теорема Ляпунова. Показниковий розподіл ймовірностей. Числові характеристики показникового розподілу.</p>	<p>Опрацювати самостійно тему, зробити конспект Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>Тема 20.</b> Вибірковий метод.</p>	<p><b>2/2</b></p>	<p>Предмет математичної статистики. Генеральна сукупність і вибірка. Варіаційний ряд вибірки. Дискретні та інтервальні варіаційні ряди. Характеристики варіаційного ряду: середнє значення, дисперсія, середнє квадратичне відхилення, мода, медіана, розмах варіації, коефіцієнт варіації. Полігон і гістограма. Кореляційний аналіз. Лінійна кореляційна залежність. Рівняння регресії. Кореляційна таблиця, кореляційне поле. Коефіцієнт кореляції.</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>Тема 21.</b> Дисперсійний аналіз</p>	<p><b>2/2</b></p>	<p>Порівняння кількох середніх, поняття про дисперсійний аналіз. Загальна, факторна і залишкова сума квадратів відхилень, зв'язок між ними. Загальна, факторна і залишкова дисперсії. Порівняння кількох середніх за допомогою дисперсійного аналізу. Різне число випробувань на різних рівнях.</p>	<p>Опрацювання питань для самостійного вивчення. Виконання завдань практичного заняття, наведених в інструктивно-методичних матеріалах в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p><b>3</b></p>
<p><b>Модульний контроль 3</b></p>	<p><b>2</b></p>		<p>Проходження тестування в системі дистанційного навчання Moodle</p>	<p><b>10</b></p>
<p><b>Всього за курс</b></p>				<p><b>100</b></p>

## ПОЛІТИКА КУРСУ

<b>Політика оцінювання</b>	В основу рейтингового оцінювання знань закладена 100-бальна шкала оцінювання (максимально можлива сума балів, яку може набрати здобувач за всіма видами контролю знань з дисципліни з урахуванням поточної успішності, самостійної роботи, науково-дослідної роботи, модульного контролю тощо). Встановлюється, що при вивченні дисципліни здобувач може набрати максимально 100 балів.
<b>Політика щодо академічної доброчесності</b>	Під час підготовки до практичних занять, проведення контрольних заходів студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності, які визначено Кодексом доброчесності Уманського НУС. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Кодексу доброчесності Уманського НУС.
<b>Політика щодо відвідування</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (за погодженням із деканом факультету)

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни