

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Кафедра математики і фізики

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Проректор з науково-педагогічної роботи  
\_\_\_\_\_ М.І. Мальований  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**МПН.01 Вища математика**

Галузь знань **20** Аграрні науки та продовольство  
Спеціальність **208** Агроінженерія


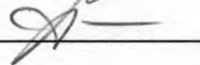
Інженерно-технологічний факультет

Умань – 2019 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни **Вища математика** для здобувачів вищої освіти спеціальності **208** Агроінженерія . — Умань: Уманський НУС, 2019 р. — 21 с.

“ 30 ” серпня 2019 року

Розробники: Березовський В.Є., кандидат фізико-математичних наук, професор, Ненька Р. В., викладач.

  
\_\_\_\_\_ (Березовський В.Є.)  
  
\_\_\_\_\_ (Ненька Р. В.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри математики і фізики  
Протокол № 1 від 30 серпня 2019 року.

Завідувач кафедри математики і фізики

\_\_\_\_\_ (Березовський В.Є.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
“ 30 ” серпня 2019 року

Схвалено методичною комісією інженерно-технологічного факультету  
Протокол № 1 від “30 серпня” 2019 року

“ 30 ” серпня 2019 року Голова \_\_\_\_\_ (Заморська І. Л.)

© Березовський В.Є., 2019 р.

© Ненька Р. В., 2019 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 7	Галузь знань <b>20</b> Аграрні науки та продовольство	Обов'язкова	
	Спеціальність <b>208</b> Агроінженерія		
Модулів – 4		<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 12		1-й	1-й
Загальна кількість годин - 210		<b>Семестр</b>	
		1-й, 2-й	1-й, 2-й
		<b>Лекції</b>	
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	44 год.	12 год.
		<b>Практичні</b>	
		68 год.	18 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		98 год.	180 год.
		Вид контролю: залік, екзамен	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53%

для заочної форми навчання – 14%

**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.

**Цілі курсу:**

- прищепити необхідні теоретичні знання та вміння розбиратися у математичному апараті;
- дати первинні навички математичного дослідження прикладних задач;
- розвиток математичного мислення;
- виробити навички самостійного вивчення наукової літератури з математики та її застосування.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

– Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва та у процесі навчання, що передбачає застосування визначених теорій та методів відповідної науки і характеризується певною невизначеністю умов і вимог.

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

– Вміння застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням загальноживаних методів; застосовувати отримані знання для аналізу інженерних об'єктів, процесів і методів; обирати і застосовувати придатні аналітичні методи і методи моделювання.

– Вміння виконувати розрахунки, використовувати математичний апарат для обробки технічної і економічної інформації та аналізу даних, пов'язаних з машино використанням і надійністю технічних систем у аграрному виробництві; застосування фізичних законів для вирішення завдань теоретичного, експериментального і прикладного характеру під час вирішення інженерних задач у сфері АПК.

– Вміння складати рівняння рівноваги тіла. Обчислювати швидкості і прискорення тіл і точок тіл. Складати диференціальні рівняння руху точки. Обчислювати кінетичну енергію системи тіл, роботу сил.

– Вміння виконувати креслення простих і складних виробів із застосуванням елементів конструювання, стандартів та довідкових матеріалів і урахуванням технології виготовлення. Застосовувати засоби вимірювання для контролю якості продукції і технологічних процесів. Володіти: методами розрахунку і проектування деталей, вузлів і передавачів загальномашинобудівного і сільськогосподарського призначення.

– Вміння володіти методикою розрахунку термодинамічних процесів і циклів; методикою розрахунку процесів теплообміну і теплообмінних

апаратів; виконувати проектування гідроприводу із ґрунтовним вибором його елементів.

**Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів.**

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 „Елементи лінійної, векторної алгебри та аналітичної геометрії”. студент повинен:

**Знати:**

- властивості та методи обчислення визначників;
- методи розв’язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь;
- властивості та обчислення скалярного, векторного та мішаного добутків векторів;
- способи задання прямої та площини;
- різні форми рівняння прямої на площині;
- рівняння площини, прямої у просторі;
- рівняння кривих та поверхонь другого порядку.

**Вміти:**

- обчислювати визначники;
- виконувати дії з матрицями;
- знаходити ранг матриці;
- знаходити обернену матрицю;
- розв’язувати СЛАР методом Крамера, матричним методом, методом Гаусса;
- аналізувати сумісність СЛАР;
- розкласти вектор за базисом;
  - застосовувати скалярний, векторний та мішаний добуток до розв’язання геометричних задач;
  - розв’язувати метричні задачі на площині і у просторі.

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №2 „Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення функцій” студент повинен:

**Знати:**

- похідні основних елементарних функцій і загальні правила відшукування похідних.
  - правила диференціювання;
  - основні формули диференціального числення
  - загальну схему побудови графіка функції;
  - теореми про границі, важливі границі;
  - форми запису комплексного числа;
  - правила виконання дій з комплексними числами.

**Вміти:**

- обчислювати границі;
- досліджувати функції на неперервність;
- знаходити похідні різних порядків функцій;

- будувати графіки функцій;
- виконувати дії з комплексними числами.

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №3 „Інтегральне числення функції однієї змінної. Функції декількох змінних” студент повинен:

**Знати:**

- таблицю невизначених інтегралів;
- методи інтегрування;
- частинні похідні;
- необхідну і достатню умови екстремуму функції двох змінних.
- формули дотичної площини та нормалі до поверхні, похідної за напрямом, градієнта.

**Вміти:**

- знаходити невизначені, визначені та невласні інтеграли;
- застосовувати визначені інтегралі до фізичних та геометричних задач.
- знаходити частинні похідні першого та вищих порядків явно заданої функції;
- досліджувати функцію двох змінних на екстремум;

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №4 „Звичайні диференціальні рівняння. Ряди ” студент повинен:

**Знати:**

- типи диференціальних рівнянь та методи їх розв’язання;
- типи числових та функціональних рядів;
- достатні ознаки збіжності знакододатних числових рядів;
- розвинення в степеневий ряд основних елементарних функцій.

**Вміти:**

- знаходити загальний, частинний розв’язки диференціального рівняння та системи диференціальних рівнянь;
- скласти диференціальне рівняння для конкретної фізичної задачі;
- досліджувати числові ряди на збіжність;
- знаходити область збіжності функціональних рядів.
- розкласти функції у степеневий ряд;
- застосовувати ряди до наближених обчислень.

## 2. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Лінійна алгебра.

#### Тема 1. Вступ.

Предмет математики. Коротка історична довідка про розвиток математики як науки. Цілі та задачі курсу.

Визначники другого та третього порядків. Властивості визначників. Мінори і алгебраїчні доповнення. Визначники вищих порядків.

**Тема 2.** Матриці. Означення, дії над матрицями. Обернена матриця. Ранг матриці.

**Тема 3.** Системи  $n$  лінійних рівнянь з  $m$  змінними. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера. Правило Крамера для лінійних систем з  $n$  змінними, які містять  $n$ -рівнянь. Матричний запис системи лінійних рівнянь і її розв'язування. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом Гаусса.

Однорідна система лінійних рівнянь. Критерій сумісності системи  $n$  лінійних рівнянь з  $m$  змінними.

### Змістовий модуль 2. Векторна алгебра

**Тема 4.** Вектори. Лінійні операції над векторами. Базис і розмірність простору. Базис на площині і в просторі. Розклад вектора за базисом.

**Тема 5.** Системи координат. Декартова, полярна, циліндрична та сферична системи координат. Лінійний простір. Лінійно залежні та лінійно незалежні системи векторів.

**Тема 6.** Вектори в системі координат. Координати, довжина і напрямні косинуси. Лінійні операції над векторами. Рівність і колінеарність векторів. Поділ відрізка в заданому відношенні.

**Тема 7.** Скалярний добуток двох векторів. Вираз скалярного добутку через координати. Кут між двома векторами. Ортогональність векторів.

**Тема 8.** Векторний добуток векторів.

Властивості векторного добутку векторів. Умови колінеарності векторів. Застосування векторного добутку векторів.

**Тема 9.** Мішаний добуток векторів.

Властивості мішаного добутку векторів. Умови компланарності векторів. Застосування мішаного добутку векторів.

### Змістовий модуль 3. Аналітична геометрія

**Тема 10.** Рівняння лінії на площині. Пряма на площині. Найпростіші задачі аналітичної геометрії.

Рівняння поверхні і лінії в просторі. Рівняння прямої на площині (загальне рівняння, в "відрізкам на осях", рівняння прямої, що проходить через точку, перпендикулярно заданому вектору; канонічне рівняння; рівняння прямої, яка проходить через дві різні точки; параметричне, векторно-параметричне, векторне рівняння). Кут між

прямими, умови паралельності і перпендикулярності. Нормоване рівняння прямої. Відстань від точки до прямої.

#### **Тема 11.** Площина.

Рівняння площини (загальне, в "відрізках на осях", що проходить через точку перпендикулярно заданому вектору; через три різні точки; векторно-параметричне, параметричне і векторне). Кут між площинами. Умови паралельності і перпендикулярності. Нормоване рівняння площини. Відстань від точки до площини.

#### **Тема 12.** Пряма в просторі.

Загальне, канонічне, параметричне, векторно-параметричне, векторне рівняння. Кут між прямими. Умова паралельності. Кут між прямою і площиною, умови паралельності і перпендикулярності.

#### **Тема 13.** Криві другого порядку.

Канонічні рівняння еліпса, гіперболи, параболи; дослідження їх форми, властивостей. Загальне рівняння кривої другого порядку, його зведення до канонічного вигляду. Технічне застосування геометричних властивостей кривих (використання фокальних властивостей, математичні моделі формоутворення біологічних, технічних та інших об'єктів).

#### **Змістовий модуль 4. Вступ в математичний аналіз.**

**Тема 14.** Множина дійсних чисел. Числові проміжки. Окіл точки. Модуль дійсного числа. Комплексні числа (алгебраїчна, тригонометрична та показникова форми запису). Дії над комплексними числами.

**Тема 15.** Функція (основні поняття). Послідовність. Способи задання функції. Обернена функція до даної. Границя послідовності. Перша чудова границя.

**Тема 16.** Границя функції в точці. Властивості границі. Способи обчислення границь. Нескінченно малі та нескінченно великі функції в точці та їх порівняння.

**Тема 17.** Неперервність функції в точці та на відрізку. Одностороння неперервність. Точки розриву так їх класифікація. Властивості функцій, неперервних на відрізку.

#### **Змістовий модуль 5. Диференціальне числення функції однієї змінної**

**Тема 18.** Похідна функції. Її геометричний та механічний зміст. Основні теореми про похідну функції (похідна суми ті різниці, добутку, частки, оберненої функції, складеної функції). Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних. Похідні вищих порядків. Рівняння дотичної та нормалі до кривої. Механічний зміст другої похідної.

**Тема 19.** Диференціал. Диференційовність функції. Неперервність диференційованої функції. Геометричний зміст диференціала. Застосування диференціалу при наближених обчисленнях. Диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца.

**Тема 20.** Основні теореми про диференційовані функції. Теореми про середнє. Правила Лопіталя. Формула Тейлора.



**Тема 21.** Застосування диференціального числення до дослідження функції. Точки екстремуму. Найбільше та найменше значення неперервної функції на відрізку. Зростання та спадання функції в точці. Достатня умова зростання та спадання функції в точці. Теорема про необхідну умову існування точок екстремуму. Стационарні та критичні точки. Достатні умови існування точок екстремуму (1,2,3). Опуклість графіка функції. Асимптоти. Точки перегину. Необхідна умова снування точок перегину. Достатні умови (1,2,3). Похилі асимптоти. Загальна схема дослідження функції і побудова її графіка.

### **Змістовий модуль 6. Невизначений інтеграл.**

**Тема 22.** Поняття первісної функції та невизначеного інтеграла.

Основні властивості невизначеного інтеграла. Таблиця невизначених інтегралів.

**Тема 23.** Основні методи інтегрування.

Приклади інтегралів від елементарних функцій, як не виражаються через елементарні функції. Метод розбиття інтегралу, заміни змінної, інтегрування частинами.

**Тема 24.** Розклад правильних раціональних дробів на суму елементарних дробів. Інтегрування раціональних функцій.

Розклад многочлена на лінійні множники. Теорема Гаусса і Безу. Розклад многочлена на лінійні і квадратні множники з дійсними коефіцієнтами. Інтегрування елементарних дробів.

**Тема 25.** Інтегрування деяких ірраціональних функцій.

**Тема 26.** Інтегрування тригонометричних функцій.

### **Змістовий модуль 7. Визначений інтеграл.**

**Тема 27.** Визначений інтеграл та умови його існування.

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтеграла. Теорема про похідну визначеного інтегралу із змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.

**Тема 28.** Методи обчислення визначеного інтегралу. Наближені методи обчислення визначеного інтеграла (формули прямокутників, трапеції і параболічна формула Сімпсона).

**Тема 29.** Невласні інтеграли.

**Тема 30.** Застосування визначеного інтегралу.

Геометричне (площа плоскої фігури; довжина дуги плоскої кривої, об'єм площі тіла обертання), механічне, фізичне та ін.

### **Змістовий модуль 8. Диференціальне числення функції декількох змінних.**

**Тема 31.** Поняття функції багатьох змінних означення, графік функції двох змінних, лінії рівня. Поняття про границю та неперервність функції, основні теореми.

Частинні похідні функції двох змінних. Диференціал функції двох змінних, необхідні і достатні умови його існування. Похідна складної функції двох змінних. Похідна функції, яка задана неявно.

**Тема 32.** Застосування частинних похідних. Дотична площина та нормаль до поверхні.

**Тема 33.** Частинні похідні вищих порядків. Екстремум функції двох змінних, необхідні і достатні умови. Найбільше та найменше значення функції.

**Змістовий модуль 9. Інтегральне числення функції декількох змінних.**

**Тема 34.** Подвійний інтеграл: означення, геометричний зміст, теорема існування і єдиності, властивості. Обчислення подвійних інтегралів в декартовій системі координат. Заміна змінних у подвійному інтегралі. Застосування подвійних інтегралів.

**Тема 35.** Потрійний інтеграл. Застосування потрійний інтегралів.

**Тема 36.** Криволінійні інтеграли першого роду: означення, фізичний зміст, властивості. Обчислення криволінійних інтегралів першого роду.

Криволінійні інтеграли другого роду: означення, фізичний зміст, властивості. Обчислення криволінійних інтегралів другого роду.

**Змістовий модуль 10 . Диференціальні рівняння першого порядку.**

**Тема 37.** Поняття про диференціальне рівняння і його розв'язки. Диференціальні рівняння 1-го порядку, розв'язні відносно похідної і їх геометричний зміст. Задача Коші. Теорема Коші. Загальний розв'язок та загальний інтеграл. Рівняння виду  $y' = f(x)$  з відокремлюваними змінними.

**Тема 38.** Однорідні, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку

**Тема 39.** Неоднорідні лінійні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.

**Змістовий модуль 11. Диференціальні рівняння вищих порядків**

**Тема 40.** Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.

**Тема 41.** Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами (однорідні і неоднорідні із спеціальною правою частиною). Вільні та вимушені коливання, явище резонансу.

**Тема 42.** Системи диференціальних рівнянь, основні поняття, нормальні системи та методи їх розв'язання.

**Змістовий модуль 12 . Ряди**

**Тема 43.** Числовий ряд (основні поняття). Збіжність і сума ряду. Ряд геометричної прогресії. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд. Достатні ознаки збіжності знакододатніх рядів.

**Тема 44.** Знакочергуючі ряди. Ознака Лейбніца. Абсолютна і умовна збіжності.

**Тема 45.** Поняття про функціональний ряд. Властивості рівномірно збіжних рядів. Область збіжності.

Степеневі ряди. Теорема Абеля. Інтервал і радіус збіжності. Властивості степеневих рядів.

**Тема 46.** Ряд Тейлора. Розклад елементарних функцій в ряд Тейлора. Наближені обчислення за допомогою рядів.

### 3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	денна форма				заочна форма				
	усього	у тому числі			усього	у тому числі			
		л	п	с.р.		л	п	с.р.	інд
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль 1</b>									
<b>Змістовий модуль 1. ЕЛЕМЕНТИ ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ</b>									
Тема 1. Визначники другого та третього порядків. Властивості визначників. Визначники вищих порядків.	5	2	1	2	5	1		4	
Тема 2. Матриці.	4	1	1	2	5		1	4	
Тема 3. Розв'язування систем лінійних рівнянь.	5	1	2	2	5		1	4	
Разом за змістовим модулем 1	14	4	4	6	15	1	2	12	
<b>Змістовий модуль 2. ЕЛЕМЕНТИ ВЕКТОРНОЇ АЛГЕБРИ</b>									
Тема 4. Вектори. Розклад вектора за базисом.	5	1	2	2	5	1		4	
Тема 5. Системи координат.	4	1	1	2	4			4	
Тема 6. Вектори в системі координат.	4	1	1	2	4			4	
Тема 7. Скалярний добуток двох векторів.	5	1	2	2	5		1	4	
Тема 8. Векторний добуток векторів.	4	1	1	2	4			4	
Тема 9. Мішаний добуток векторів.	4	1	1	2	4			4	
Разом за змістовим модулем 2	26	6	8	12	26	1	1	24	
<b>Змістовий модуль 3. ЕЛЕМЕНТИ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ</b>									
Тема 10. Рівняння лінії на площині. Пряма на площині.	8	2	2	4	5	1		4	
Тема 11. Площина.	7	1	2	4	4			4	
Тема 12. Пряма в просторі.	7	1	2	4	5		1	4	
Тема 13. Криві другого порядку.	6	–	–	6	6			4	
Разом за змістовим модулем 2	28	4	6	18	18	1	1	16	
<b>Модульний контроль</b>	2		2						
Разом за модулем 1	70	14	20	36	59	3	4	52	

<b>Модуль 2</b>									
<b>Змістовий модуль 4. ВСТУП ДО МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ</b>									
<b>Тема 14.</b> Комплексні числа.	4	–	–	4	4			4	
<b>Тема 15.</b> Границі послідовностей та функцій.	4	–	–	4	4			4	
<b>Тема 16.</b> Границя функції в точці. Властивості границі.	6	2	2	2	5	1		4	
<b>Тема 17.</b> Неперервність функції в точці та на відрізку.	6	2	2	2	5		1	4	
Разом за змістовим модулем 4	20	4	4	12	18	1	1	16	
<b>Змістовий модуль 5. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ</b>									
<b>Тема 18.</b> Похідні елементарних функцій.	6	2	2	2	5	1		4	
<b>Тема 19.</b> Похідні складених функцій. Диференціал.	5	1	2	2	4			4	
<b>Тема 20.</b> Правила Лопіталя.	5	1	2	2	4			4	
<b>Тема 21.</b> Застосування диференціального числення до дослідження функції.	6	2	2	2	5		1	4	
Разом за змістовим модулем 5	22	6	8	8	18	1	1	16	
<b>Модульний контроль</b>	2		2						
Разом за модулем 2	50	10	14	26	36	2	2	32	
<b>Всього годин за I семестр</b>	120	24	34	62					
<b>Модуль 3</b>									
<b>Змістовий модуль 6. НЕВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ</b>									
<b>Тема 22.</b> Безпосереднє інтегрування невизначених інтегралів. Метод заміни.	3	1	1	1	5	1		4	
<b>Тема 23.</b> Інтегрування частинами.	3	1	1	1	4			4	
<b>Тема 24.</b> Інтегрування раціональних дробів.	4	1	2	1	5		1	4	
<b>Тема 25.</b> Інтегрування деяких ірраціональних функцій.	3	1	1	1	4			4	
<b>Тема 26.</b> Інтегрування тригонометричних функцій.	2	-	1	1	4			4	
Разом за змістовим модулем 6	15	4	6	5	22	1	1	20	
<b>Змістовий модуль 7. ВИЗНАЧЕНИЙ ІНТЕГРАЛ.</b>									
<b>Тема 27.</b> Визначений інтеграл та умови його існування. Формула Ньютона-Лейбніца.	3	1	1	1	5	1		4	
<b>Тема 28.</b> Методи обчислення визначеного інтегралу.	3	1	1	1	5		1	4	
<b>Тема 29.</b> Невласні інтеграли.	2	-	1	1	5		1	4	
<b>Тема 30.</b> Застосування визначеного інтегралу.	3	-	1	2	4			4	
Разом за змістовим модулем 7	11	2	4	5	19	1	2	16	

<b>Змістовий модуль 8. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ.</b>									
<b>Тема 31.</b> Поняття функції декількох змінних. Частинні похідні функції двох змінних.	5	2	1	2	6	1	1	4	
<b>Тема 32.</b> Застосування частинних похідних.	4	1	1	2	4			4	
<b>Тема 33.</b> Екстремум функції двох змінних, необхідні і достатні умови.	5	1	2	2	5		1	4	
Разом за змістовим модулем 8	14	4	4	6	15	1	2	12	
<b>Змістовий модуль 9. ІНТЕГРАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ ФУНКЦІЇ ДЕКІЛЬКОХ ЗМІННИХ</b>									
<b>Тема 34.</b> Подвійний інтеграл	6	2	2	2	6	1	1	4	
<b>Тема 35.</b> Потрійний інтеграл	2	-	-	2	4	-	-	4	
<b>Тема 36.</b> Криволінійні інтеграли	2	-	-	2	4	-	-	4	
Разом за змістовим модулем 9	10	2	2	6	14	1	1	12	
<b>Модульний контроль</b>	2		2						
Разом за модулем 3	52	12	18	22	70	4	6	60	
<b>Модуль 4</b>									
<b>Змістовий модуль 10 . ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ.</b>									
<b>Тема 37.</b> Рівняння з відокремлюваними змінними.	4	1	2	1	6	1	1	4	
<b>Тема 38.</b> Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку	3	-	2	1	4			4	
<b>Тема 39.</b> Неоднорідні лінійні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі. Рівняння в повних диференціалах.	5	1	2	2	5		1	4	
Разом за змістовим модулем 10	12	2	6	4	15	1	2	12	
<b>Змістовий модуль 11. ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ВИЩИХ ПОРЯДКІВ</b>									
<b>Тема 40.</b> Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.	5	1	2	2	6	1	1	4	
<b>Тема 41.</b> Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами.	5	1	2	2	5		1	4	
<b>Тема 42.</b> Системи диференціальних рівнянь.	2	-	-	2	4			4	
Разом за змістовим модулем 11	12	2	4	6	15	1	2	12	
<b>Змістовий модуль 12 . РЯДИ</b>									
<b>Тема 43.</b> Числовий ряд (основні поняття).	3	1	1	1	4	1		3	
<b>Тема 44.</b> Знакочергуючі ряди.	3	1	1	1	4		1	3	
<b>Тема 45.</b> Степеневі ряди.	4	2	2	1	4		1	3	
<b>Тема 46.</b> Ряд Тейлора.	2	-	-	1	3			3	
Разом за змістовим модулем 12	12	4	4	4	15	1	2	12	
<b>Модульний контроль</b>	2		2						
Разом за модулем 4	38	8	16	4	45	3	6	36	
<b>Всього годин за II семестр</b>	90	20	34	36	115	7	12	96	
<b>Всього годин за рік</b>	210	44	68	98	210	12	18	180	

### 5. Теми практичних занять

Тема практичного заняття		Обсяг годин	
		денна	заочна
1	Визначники 2-го та 3-го порядків. Властивості визначників.	2	1
2	Матриці.	2	
3	Розв'язування систем лінійних рівнянь.	2	1
4	Лінійні операції над векторами. Розклад вектора по базису.	2	
5	Системи координат.	1	
6	Дії над векторами в координатній формі. Поділ відрізка в даному відношенні.	1	
7	Скалярний добуток двох векторів.	2	1
8	Векторний добуток двох векторів. Мішаний добуток векторів.	2	
9	Пряма на площині.	2	
10	Площина.	2	
11	Пряма в просторі.	2	1
12	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
13	Границя числової послідовності і границя функції в точці. Обчислення границь. Чудові границі.	2	
14	Нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці, їх порівняння. Неперервність функції..	2	1
15	Похідні функції. Геометричний і механічний зміст похідної.	2	
16	Похідна складеної функції. Диференціал функції. Правила Лопіталя. Похідні вищих порядків.	2	1
17	Дослідження функції і побудова графіка.	2	1
19	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
20	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.	2	
21	Інтегрування раціональних функцій.	2	1
22	Інтегрування деяких ірраціональних функцій та тригонометричних функцій	2	1
23	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтегралу	2	1
24	Невласні інтеграли.	2	1
25	Застосування визначених інтегралів.	2	
26	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними, однорідні рівняння.	2	

27	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку.	1	1
28	Рівняння Бернуллі. Рівняння в "повних диференціалах".	1	
29	Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку.	2	1
30	Лінійні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами.	2	1
31	Функції декількох змінних (основні поняття). Екстремум функції 2-х змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області	4	2
32	Обчислення подвійних інтегралів в декартовій системі координат.	2	1
33	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
34	Знакочергуючі числові ряди. Знакозмінні числові ряди.	2	1
35	Степеневі ряди. Інтервал збіжності. Область збіжності.	4	
36	Модульний контроль. Контрольна робота.	2	
	<b>Всього</b>	<b>68</b>	<b>18</b>

### *Самостійна робота студентів*

№п/п	Назва теми	Обсяг годин	
		денна	заочна
1	Визначники. Властивості визначників.	2	4
2	Матриці.	2	4
3	Розв'язування систем лінійних рівнянь.	2	4
4	Лінійні операції над векторами. Розклад вектора по базису	2	4
5	Системи координат. Дії над векторами в координатній формі.	2	4
6	Скалярний добуток двох векторів.	2	4
7	Векторний добуток двох векторів.	2	4
8	Мішаний добуток векторів.	2	4
9	Пряма на площині.	2	4
10	Площина.	4	4
11	Пряма в просторі. Пряма і площина.	4	4
12	Криві другого порядку.	4	4
13	Комплексні числа	6	4

14	Границя числової послідовності	4	4
15	Границя функції в точці. Обчислення границь. Чудові границі.	4	4
16	Нескінченно малі і нескінченно великі функції в точці, їх порівняння. Неперервність функції. Точки розриву і їх класифікація.	2	4
17	Похідні функції.	2	4
18	Похідна складеної функції. Логарифмічне диференціювання.	2	4
19	Похідні вищих порядків. Диференціал функції, його застосування при наближених обчисленнях.	2	4
20	Правила Лопіталя	2	4
21	Точки екстремуму функції. Проміжки опуклості. Точки перегину. Асимптоти. Дослідження функції і побудова графіка. Найбільше значення функції на відрізьку.	2	4
22	Первісна функції. Невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Метод розбиття інтегралу.	1	4
23	Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.	1	4
24	Інтегрування раціональних функцій.	1	
25	Інтегрування деяких ірраціональних функцій.	1	4
26	Інтегрування тригонометричних функцій.	1	4
27	Визначений інтеграл. Формула Ньютона-Лейбніца.	1	4
28	Методи обчислення визначеного інтегралу.	1	4
29	Невласні інтеграли.	1	4
30	Застосування визначених інтегралів.	2	4
31	Функції декількох змінних (основні поняття). Частинні похідні. Похідні складених функцій.	2	4
32	Застосування частинних похідних	2	4
33	Екстремум функції 2-х змінних. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області.	2	4
34	Обчислення подвійних інтегралів	2	4
35	Потрійний інтеграл	2	4
36	Обчислення криволінійних інтегралів	2	4
37	Диференціальні рівняння з відокремлюючими змінними, однорідні рівняння.	2	4



38	Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Рівняння Бернуллі.	1	4
39	Деякі класи диференціальних рівнянь, які допускають пониження порядку. Рівняння в "повних диференціалах".	2	4
40	Лінійні однорідні рівняння 2-го порядку з постійними коефіцієнтами.	2	4
41	Системи диференціальних рівнянь.	2	4
42	Числові ряди	2	4
43	Знакозмінні числові ряди.	1	3
44	Степеневі ряди. Інтервал збіжності. Область збіжності.	1	3
45	Ряд Тейлора і Маклорена.	1	3
46	Наближені обчислення за допомогою рядів.	1	3
	<b>Всього</b>	<b>98</b>	<b>180</b>

### 10. Методи навчання

У відповідності до цих передумов та відведеного часу на реалізацію поставлених навчально-освітніх завдань, вивчення вищої математики має реалізовуватися методами, які адекватно відповідають визначеним навчальним планом організаційним формам навчання:

лекція, як провідна форма теоретичного навчання та формування основ для наступного засвоєння студентами навчального матеріалу, – методи викладу нового матеріалу та активізації пізнавальної діяльності студентів;

самостійна робота, як провідні форми формування практичної та основ навчально-дослідної підготовки, – методи активізації пізнавальної діяльності студентів та закріплення матеріалу, що вивчається;

практичні та індивідуальні заняття, модульні контрольні роботи та домашні контрольні роботи студентів заочної форми навчання, підсумковий залік, іспит як провідні форми контролю та оцінювання знань, навичок та вмінь – методи перевірки знань, умінь та навичок.

### 11. Методи контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу.

Система контролю над самостійною роботою студентів включає:

а) опитування студентів по змісту теоретичних знань під час проведення практичних занять;

б) перевірка виконання самостійних робіт, контрольних робіт;

в) захист індивідуальних завдань.

За час навчання студент виконує контрольні роботи:

№ 1. „Елементи лінійної та векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії”

№ 2 „Диференціальне числення функції однієї змінної ”

№ 3 „Інтегрування функції однієї змінної. Функції декількох змінних”

№ 4 „Диференціальні рівняння. Ряди”

**Поточний** – під час виконання практичних (семінарських), лабораторних робіт, індивідуальних завдань (описових робіт (ОР), розрахунково-графічних робіт (РГР), розрахункових робіт (РР), написання рефератів), контроль за засвоєння певного модуля (модульний контроль). Форму проведення поточного контролю і систему оцінювання визначає відповідна кафедра.

**Підсумковий** – включає залік і екзамен.

Якщо навчальна дисципліна складається з **3-4** модулів, то кожен модуль може оцінюватись в умовних балах пропорційно обсягу часу, відведеному на засвоєння матеріалу цього модуля. Максимально можлива кількість умовних балів за **навчальні заняття** студента становить 70% (коефіцієнт 0,7) і 30% (коефіцієнт 0,3) припадає на **екзамен (або диференційований залік)** від загальної кількості умовних балів.

Рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня знань та умінь студентів з навчальної дисципліни (доповідь на студентській конференції, здобуття призового місця на олімпіадах, виготовлення макетів, підготовка наочних посібників тощо) може надаватись до **10%** від загальної кількості умовних балів з навчальної дисципліни.

### 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	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента за I семестр

Поточний (модульний) контроль													Сума балів	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2						Змістовий модуль 3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	МК	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	11	50
Змістовий модуль 4				Змістовий модуль 5										
T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21						МК	
3	3	3	3	3	3	3	3						26	50
<b>Разом</b>													<b>100</b>	

### Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента за II семестр

Поточний (модульний) контроль																Сума балів	
Змістовий модуль 6					Змістовий модуль 7				Змістовий модуль 8			Змістовий модуль 9					
T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30	T31	T32	T33	T34	T35	T36	T37	МК	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	<b>40</b>
Змістовий модуль 10			Змістовий модуль 11			Змістовий модуль 12											
T38	T39	T40	T41	T42	T43	T44	T45	T46					МК				
1	1	1	1	1	1	1	1	1					21	<b>30</b>			
<b>Підсумковий контроль (екзамен)</b>																<b>30</b>	<b>100</b>

### Методичне забезпечення

4. С. А. Загорчевна. Інтегральне числення. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з вищої математики для студентів інженерно-технологічного факультету. С.А. Загорчевна, Т.І.Труш. Під ред. В.Є.Березовського. – Умань: УНУС, 2011р. – 70с.
5. С. А. Загорчевна. Диференціальні рівняння. Числові та степеневі ряди. С. А. Загорчевна, Р.В. Ненька, Т. І.Труш Під ред. В. Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2011. – 70с.
6. С. А. Загорчевна. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне числення» Методичні рекомендації для проведення практичних занять та індивідуальні розрахункові завдання (для студентів інженерно-технологічного факультету). С.А. Загорчевна. Т. І. Труш, Під ред. В. Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2011. – 79с.
7. С. А. Загорчевна. Лінійна, векторна алгебра та аналітична геометрія. Методичні рекомендації для проведення практичних занять та індивідуальні розрахункові завдання ( для студентів інженерно-технологічного факультету)// С. А. Загорчевна, Т. І. Труш. Під ред. В. Є. Березовського. – Умань: УНУС, 2011. – 57 с.
8. Р.В. Ненька. Методичні рекомендації для проведення практичних занять з вищої математики по модулю ” Інтегральне числення функції багатьох змінних ” Р.В. Ненька, В.Є. Березовській, С.А. Загорчевна. – Умань: УНУС, 2014 – с.78.
9. Вища математика. Ч.1. Навчальний посібник для студентів інженерно-технологічного факультету. // Укладачі: В.Є. Березовський, Р.В. Ненька, С.В. Лещенко, С. А. Загорчевна. – Умань : ВПЦ «Візаві», 2016. – 124 с.
10. Вища математика. Ч. 2. Навчальний посібник для студентів інженерно-технологічного факультету // Укладачі: В.Є. Березовський, Р.В. Ненька, С.В. Лещенко, С. А. Загорчевна. – Умань : ВПЦ «Візаві», 2017. – 196 с.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Вища математика: Підручник: У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп.– К.: Либідь, 2013.– Кн..1 Основні розділи / Г.Й. Призва, В.В. Плахотник, Л.Д. Гординський та ін.; За ред.. Г.Л.Кулініча.–400с.
2. Вища математика: Підручник: У 2 кн.– 2-ге вид., перероб. і доп.– К.: Либідь, 2003.– Кн..1 Основні розділи / Г.Л.Кулініч, Є.Ю.Таран, В.М.Бурим та ін.; За ред.. Г.Л.Кулініча.–368с.
3. Дубовик В.П., Юрик І.І., Вища математика: Навч. посібник. - К.: А.С.К., 2005.– 648 с.
4. Дюженкова Л.І. Дюженкова О.Ю. Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі / Посібник. – К.: Видавничий центр «Академія», 2012.– 624с. (Альма-матер)
5. В.П.Лавренчук, Т.І.Готинчан, В.С. Дронь, О.С. Кондур. Вища математика. Курс лекцій у трьох частинах. Частина 1. Лінійна алгебра,

аналітична геометрія, Математичний аналіз: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2007.– 440с.

6. Валєєв К.Г., Джалладова І.А. Вища математика: Навч. посібник. У 2-х ч - К.:КНЕУ, 2001.

7. Вища математика: Навч.-метод, посіб. для самост. вивч. дисципліни / К.Г. Валєєв, І.А. Джалладова, О.І. Лютий, О.І. Макаренко, В.Г. Овсієнко. - К.: КНЕУ, 2009.– 396 с.

8. Каплан И.А., Практические занятия по высшей математике. – Х.: Издательство государственного университета им. А.М. Горького, - 1967. – С. 945.

9. Кривуца В.І., Барковський В.В., Барковська Н.В., Вища математика. Практикум. – К.: ЦНЛ, - 2005. – С.535.

10. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф. і др., Вища математика. Навчальний посібник. – Суми, Університетська книга, - 2010. - С.615.

### 11. Допоміжна

1. Валєєв К.Г., Джалладова І.Л. Вища математика: Навчальний посібник: У 2-х ч.-К.: КНЕУ, 2011.-Ч.1.-546 с.

2. Дюженкова Л.І., Дюженкова О.Ю., Михалін Г.О. Вища математика: Приклади і задачі/ Посібник.– К.: Видавничий центр “Академія”, 2012.– 624 с.(Альма–матер).

3. Овчинников П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: Підручник. У 2 ч. Ч. 1: Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення.–К.: Техніка, 2000.–592 с.

4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 1 часть.– 2-е изд., испр.– М.: Айрис-пресс, 2014. – 288с.

5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. 2 часть.– 2-е изд., испр.– М.: Айрис-пресс, 2013. – 256с

6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике.– М.: Айрис-пресс, 2014. – 256с.

### Інформаційні ресурси

1. <http://elibrary.ru/> - Наукова електронна бібліотека.

2. <http://www.scientific-library.net> – Електронна бібліотека науково-технічної літератури.

3. <http://www.allbest.ru/> - Безкоштовні електронні бібліотеки: Математика.

4. <http://www.exponenta.ru/> - Освітній математичний сайт: задачі з розв'язками, довідник з математики, консультації, курси лекцій, методичні розробки і т.д.

5. <http://www.allmath.ru/> - Електронні матеріали з математики.

6. <http://www.mathhelp.spb.ru/> - Матеріали з вищої математики на допомогу студентам.