

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра прикладної математики та економічної кібернетики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан факультету водного господарства,
будівництва та землеустрою



В.В. Артюшенко

Артюшенко В.В.

«28» *серпня* 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ВИЩА МАТЕМАТИКА»

(назва навчальної дисципліни)

освітній рівень перший (бакалаврський)

(бакалавр, магістр)

спеціальність 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація (освітня програма) «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

(назва спеціалізації)

факультет Водного господарства, будівництва та землеустрою

(назва факультету)

2019 – 2020 навчальний рік

Робоча програма «Вища математика» для
(назва навчальної дисципліни)

здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньою програмою
Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології,
(назва освітньої програми)

за спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»
(шифр і назва спеціальності)

Розробник: Степаненко Н.В. доцент кафедри прикладної математики та економічної кібернетики, к.с.-г.н.

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри Протокол від “27”серпня 2019 року № 1

Схвалено методичною комісією факультету Протокол від “28”серпня 2019 року № 1

Схвалено на Вченій раді факультету Протокол від “28”серпня 2019 року № 1

Затверджено на Вченій раді університету Протокол від “29”серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри


(підпис) (Лобода О.М.)
(прізвище та ініціали)

“27” серпня 2019 року

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань 19 – «Архітектура та будівництво» Освітня програма <u>«Архітектура та будівництво»</u> (назва)	Нормативна	
Змістових частин – 9	Спеціальність (професійне спрямування): 194 «Гідротехнічне будівництво, водні ресурси та водні технології»	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>реферат, практичне завдання на ПК</u>		2019-2020	2019-2020
Загальна кількість годин – 180		Семестр	
		1 – 2-й	1 – 2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 год. самостійної роботи студента – 4 год.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	44 год.	14 год.
		Практичні	
		44 год.	16 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		92 год.	150 год.
		Індивідуальні завдання:	
		- год.	- год.
		Вид контролю: <u>залік, екзамен</u>	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 1:2
для заочної форми навчання – 1:5

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: викладання дисципліни є забезпечення прилеглих дисциплін необхідним математичним апаратом; формування у майбутніх фахівців базових математичних знань для розв'язування задач зі сфери їх професійної діяльності; умінь аналітичного мислення та математичного формулювання прикладних задач з орієнтацією на проблеми фахової діяльності, розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури; прищеплення студентам уміння самостійно опановувати і користуватися літературою з вищої математики.

Завдання вивчення дисципліни є надання студентам знань з основних розділів вищої математики, що відповідають напряму їх фахової підготовки: визначень, теорем, правил, та формування початкових умінь: самостійного опрацювання математичної літератури та інших інформаційних джерел, здійснення дій над матрицями, обчислення визначників; розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь; класифікації функцій, знаходження їх границь; диференціальне числення і його застосування для дослідження функцій і побудови їх графіків, та до наближених обчислень і аналізу різноманітних процесів; інтегральне числення та його застосування для рішення геометричних, фізичних та інших фахових задач; розв'язання диференціальних рівнянь та їх систем.

Результатом вивчення дисципліни є оволодіння студентами методами опису, аналізу та побудови моделей інформаційних процесів у економічних, технологічних, технічних та організаційних системах керування, їх якісними дослідженнями, а також аналізу результатів моделювання та їх практичним використанням.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні **знати:**

1. „**Елементи лінійної алгебри**”: правила обчислення визначників II та III порядків, обчислення визначників вищих порядків, види матриць та дії над ними, способи розв'язання систем лінійних рівнянь;

2. „**Векторна алгебра**”: види систем координат на площині та у просторі, поняття базису, лінійні операції з векторами, скалярний, векторний та мішаний добуток векторів, а також їх застосування;

3. „**Аналітична геометрія**”: різні форми рівнянь площини, прямої в просторі та на площині, кривих другого порядку, поверхонь другого порядку та зведення їх до канонічного вигляду з використанням теорії квадратних форм;

4. **"Введення в математичний аналіз"**: класифікація функції однієї змінної, означення границі послідовності та функції, методи обчислення границь функцій, означення неперервності функції;

5. **"Диференціальне числення функції однієї змінної"**: означення похідної функції, її геометричний та фізичний зміст, правила диференціювання елементарних функцій, складних функцій, неявних та параметричних функцій, поняття диференціала функції та його застосування в наближених обчисленнях, застосування диференціального числення для дослідження функцій;

6. **"Невизначений інтеграл"**: таблиця інтегралів, загальні методи інтегрування: безпосереднє інтегрування, за допомогою заміни змінної, частинами, інтегрування дробоворациональних, тригонометричних та ірраціональних функцій;

7. **"Визначений інтеграл"**: означення, обчислення, геометричні та фізичні застосування визначеного інтегралу;

8. **"Диференціальні рівняння"**: методи розв'язання диференціальних рівнянь з відокремлюваними змінними; однорідних, лінійних та тих, що до них зводяться; рівнянь, що допускають зниження порядку; лінійних рівнянь вищих порядків, а також систем диференціальних рівнянь;

9. **"Функції багатьох змінних"**: поняття про границю, неперервність, частинні похідні та диференціали функції багатьох змінних, означення похідної за напрямом, градієнту;

10. **"Ряди"**: числові, функціональні, степеневі, тригонометричні ряди, способи визначення їх збіжності та їх застосування при розв'язанні різних задач;

11. **"Теорія ймовірностей"**: види подій, класичне визначення ймовірності, теореми суми та добутку ймовірностей, формулу повної ймовірності, повторні випробування, поняття дискретної та неперервної випадкової величини та їх числові характеристики, стандартні закони розподілу випадкової величини, закон великих чисел;

вміти: розв'язувати задачі з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, диференціальних рівнянь, теорії рядів, кратних, криволінійних та поверхневих інтегралів, вибирати математичні методи та прийоми для дослідження та розв'язування прикладних задач, пояснювати ключові поняття та будувати процедури розв'язування інженерних задач за допомогою диференціальних рівнянь, самостійно підбирати, використовувати і вивчати математичну літературу; використовувати математичні пакети для візуалізації та розв'язання задач.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістова частина 1. Вступ. Елементи лінійної алгебри.

Тема 1. Вступ. Матриці та визначники. Вступ. Предмет і задачі вищої математики. Метод математики. Історія розвитку дисципліни, її основні розділи. Зростання ролі математики в економічних дослідженнях, управлінні організаційними системами та соціально-економічними процесами. Взаємозв'язок курсу вищої математики з іншими курсами. Матриці. Означення. Властивості. Операції над матрицями. Визначники. Означення. Властивості визначників. Обчислення визначників. Поняття визначників n -го порядку. Розклад визначника за

елементами рядка або стовпчика. Обернена матриця. Транспонована матриця.

Тема 2. Системи лінійних рівнянь. Системи лінійних рівнянь і методи їх розв'язання. Система m лінійних рівнянь з n невідомими. Умова сумісності та визначеності. Метод Крамера. Розв'язання систем лінійних рівнянь методами послідовного виключення невідомих. Метод Гауса.

Змістова частина 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія

Тема 3. Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості. Проекції вектора на вісь. Напрямні косинуси. Скалярний добуток двох векторів. Його властивості. Кут між векторами, умови ортогональності двох векторів. Довжина вектора. Множення векторів (скалярний та векторний добуток двох векторів, мішаний добуток трьох векторів, їх основні властивості).

Тема 4. Координати вектора. Дії з векторами в координатній формі. Координати вектора (розклад вектора за ортами координатних осей. Координати вектора. Напрямні косинуси та довжина вектора). Дії з векторами в координатній формі (вирази суми, різниці, добутку вектора і скаляра, скалярного, векторного та мішаного добутків через координати вектора).

Тема 5. Пряма лінія на площині. Криві другого порядку. Пряма лінія на площині. Предмет та завдання аналітичної геометрії. Прямокутна система координат. Поняття рівняння лінії на площині. Рівняння прямої лінії з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої загального вигляду $AX + BY + C = 0$. Рівняння прямої у відрізках на осях. Кут між прямими. Умови паралельності та перпендикулярності двох прямих. Рівняння прямої, яка проходить через задану точку в заданому напрямку. Рівняння прямої, яка проходить через дві задані точки. Рівняння пучка прямих. Нормальне рівняння прямої лінії. Приведення загального рівняння першого ступеня до нормального вигляду. Відстань від точки до прямої. Загальне рівняння кривої другого порядку. Коло. Еліпс. Дослідження форми. Гіпербола. Дослідження форми. Ексцентриситет еліпса та гіперболи. Парабола. Дослідження форми. Нормальні рівняння ліній II-го порядку (перетворення координат з паралельним перенесенням осей; рівняння еліпса, гіперболи та параболи, осі яких паралельні осям координат).

Тема 6. Площина. Поняття площини у просторі. Площина і пряма у просторі (основні рівняння площини і прямої у просторі, кут між площинами, між прямими, між площиною і прямою, умови паралельності та перпендикулярності; перетин прямої з площиною).

Тема 7. Поверхні II-го порядку. Поверхні II-го порядку (дослідження форм поверхонь II-го порядку за їх канонічними рівняннями методом перерізів).

Змістова частина 3. Вступ до математичного аналізу.

Тема 8. Функція однієї змінної. Границі. Функція однієї змінної. Поняття функції однієї змінної. Функція. Визначення. Засоби завдання функції. Основні елементарні функції. Числові послідовності. Числова послідовність та її границя. Основні теореми про границі.

Тема 9. Границя функції. Границі (границя змінної величини, основні теореми про границі; нескінченно мала та нескінченно велика змінні величини, їх властивості; границя функції, розкриття неозначеностей: $0/0$; ∞/∞ ; $\infty-\infty$; $0 \cdot \infty$; перша та друга важливі границі). Неперервність функції (приріст аргументу та функції; неперервність функції в точці і на проміжку; точки розриву функції; властивості неперервних функцій).

Змістова частина 4. Диференціальне числення функції однієї змінної та його застосування.

Тема 10. Диференціальне числення функції однієї змінної. Похідна функції. Означення. Похідна функції в точці, її геометричний, механічний та економічний зміст. Похідна суми, добутку, частки. Похідна функції: степеневі, показникової, логарифмічної, тригонометричної. Таблиця похідних. Похідна складної функції. Похідна оберненої функції. Похідні обернених тригонометричних функцій. Застосування похідної. Похідні вищих ступенів. Диференціал функції (поняття диференціалу функції; похідні та диференціали вищих порядків; диференціювання неявних та параметричних функцій). Використання диференціала в наближених обчисленнях. Правило Лопіталя. Монотонність функцій (теореми про зростання та спадання функції; знаходження інтервалів монотонності функції за допомогою похідної).

Тема 11. Екстремум функції. Екстремум функції (поняття максимуму та мінімуму функції; необхідні та достатні умови екстремуму; найбільше та найменше значення функції на проміжку). Опуклість, угнутість та асимптоти кривих (поняття опуклості, угнутості, точка перегину графіка функції; вертикальні та неvertикальні асимптоти). Дослідження функції. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка (схема дослідження, приклад).

Змістова частина 5. Інтегральне числення функції однієї змінної.

Тема 12. Неозначені інтеграли. Неозначені інтеграли. Первісна та невизначений інтеграл. Таблиця інтегралів. Властивості невизначеного інтеграла. Методи інтегрування (безпосередній, підстановкою, частинами). Інтегрування методом заміни змінної (підстановки). Інтеграл від деяких функцій, які містять квадратний тричлен. Інтегрування частинами. Поліноми та дробово-раціональні функції (теорема Безу, основна теорема алгебри, розкладання полінома на множники; представлення дробово-раціональної функції у вигляді суми

найпростіших).

Тема 13. Раціональні дроби та їх інтегрування. Метод невизначених коефіцієнтів. Інтегрування дробово-раціональних функцій (інтегрування правильних найпростіших дробово-раціональних функцій, метод Остроградського). Інтегрування тригонометричних виразів (добуток різних степенів синуса і косинуса однакового аргументу, додатні цілі степені тангенса або котангенса; застосування універсальної підстановки). Інтегрування ірраціональних функцій (раціональні вирази відносно кореня раціональної степені з дробово-лінійної функції; застосування тригонометричних підстановок).

Тема 14. Визначений інтеграл. Визначений інтеграл. Задачі, які приводять до визначеного інтегралу. Основні властивості. Економічний, геометричний та фізичний зміст визначеного інтеграла. Обчислення визначеного інтеграла. Формула Ньютона - Лейбніца. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами. Невласні інтеграли (з нескінченними границями інтегрування та від розривних функцій). Застосування означеного інтеграла в геометрії (обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл обертання, довжини дуги). Застосування означеного інтеграла до розв'язування фізичних задач (довжина шляху при нерівномірному русі, робота змінної сили, гідростатичний тиск).

Змістова частина 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних.

Тема 15. Диференціальне числення функції багатьох змінних. Функції кількох змінних (поняття функції кількох змінних; функція двох змінних, область визначення, геометричне зображення, границя, неперервність). Частинні похідні (поняття частинних похідних; повний диференціал функції двох змінних; частинні похідні та повні диференціали вищих порядків).

Тема 16. Екстремум функції двох змінних Екстремуми. Метод найменших квадратів (екстремум функції двох змінних, необхідні та достатні умови знаходження, формула функціональної залежності за дослідними даними методом найменших квадратів).

Змістова частина 7. Ряди.

Тема 17. Ряди. Числові ряди (поняття числового ряду, збіжність та сума ряду, основні властивості, необхідна умова збіжності, гармонічний ряд). Достатні ознаки збіжності знакододатніх рядів (ознаки порівняння рядів, Даламбера, Коші, інтегральна; ряд Діріхле).

Тема 18. Знакозмінні ряди. Знакозмінні ряди (достатня умова збіжності, абсолютна та умовна збіжність; знакопочередні ряди, теорема Лейбніца). Функціональні ряди (основні поняття, область збіжності, степеневий ряд, теорема Абеля, радіус та інтервал збіжності). Ряди Тейлора і Маклорена (відповідні загальні формули, основні розклади функцій в степеневі ряди). Застосування рядів

(наближене обчислення значень функції).

Змістова частина 8. Диференціальні рівняння.

Тема 19. Диференціальні рівняння. Диференціальне рівняння (поняття диференціального рівняння, його порядок, загальний та частинний розв'язки; диференціальне рівняння з відокремлюваними змінними). Однорідні та лінійні диференціальні рівняння I-го порядку (однорідна функція двох змінних, методи розв'язування однорідних та лінійних диференціальних рівнянь I-го порядку; диференціальне рівняння Бернуллі). Диференціальні рівняння I-го порядку, не розв'язані відносно похідної (диференціальне рівняння n-ої степені; диференціальні рівняння, розв'язані відносно функції, відносно аргументу; рівняння Клеро; особливий розв'язок диференціального рівняння).

Тема 20. Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку (рівняння виду: $y''=f(x)$, $f(x;y';y'')=0$, $f(y;y';y'')=0$). Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку (однорідні та неоднорідні рівняння, властивості та структура їх розв'язків).

Змістова частина 9. Теорія ймовірностей та математична статистика.

Тема 21. Комбінаторика. Елементи комбінаторики (сполуки: розміщення, перестановки, комбінації; формула бінома Ньютона). Основні поняття теорії ймовірностей (події та їх класифікація, класичне та статистичне означення ймовірностей, основні властивості ймовірностей). Ймовірність суми та добутку подій (ймовірність суми несумісних подій; умовна ймовірність добутку подій; ймовірність хоч би однієї з сумісних подій).

Тема 22. Повторні незалежні випробування. Повторні незалежні випробування (формула Бернуллі, біноміальний розподіл ймовірностей, найімовірніше число настання подій). Наближені обчислення ймовірностей в незалежних випробуваннях (формули Пуассона, локальної та інтегральної теорем Лапласа). Випадкова величина (дискретні та неперервні випадкові величини, закон розподілу випадкової величини, середня зважена, математичне сподівання дискретної випадкової величини, властивості математичного сподівання). Відхилення випадкової величини (відхилення значень випадкової величини від математичного сподівання, дисперсія, її властивості, середнє квадратичне відхилення).

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістова частина 1. Вступ. Елементи лінійної алгебри.												
Тема 1. Вступ. Матриці та визначники.	6	2	2			2	8					8
Тема 2. Системи лінійних рівнянь.	8	2	2			4	14	2	2			10
Разом за змістовою частиною 1	14	4	4			6	22	2	2			18
Змістова частина 2. Векторна алгебра та аналітична геометрія.												
Тема 3. Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості.	8	2	2			4	2					2
Тема 4. Координати вектора. Дії з векторами в координатній формі.	8	2	2			4	4					4
Тема 5. Пряма лінія на площині. Криві другого порядку	10	2	2			6	8	2	2			4
Тема 6. Площина. Поняття площини та прямої у просторі.	8	2	2			4	4					4
Тема 7. Поверхні II-го порядку	8	2	2			4	4					4
Разом за змістовою частиною 2	42	10	10			22	22	2	2			18
Змістова частина 3. Вступ до математичного аналізу												
Тема 8. Функція однієї змінної. Границі	6	2	2			2	8					8
Тема 9. Границя функції.	8	2	2			4	14	2	2			10
Разом за змістовою частиною 3	14	4	4			6	22	2	2			18
Змістова частина 4. Диференціальне числення функції однієї змінної та його застосування												
Тема 10. Диференціальне числення функції однієї змінної.	10	2	2			6	12		2			10
Тема 11. Екстремум функції.	10	2	2			6	10		2			8
Разом за змістовою частиною 4	20	4	4			12	24	2	4			18
Усього годин за I семестр	90	22	22			46	90	8	10			72

Змістова частина 5. Інтегральне числення функції однієї змінної.												
Тема 12. Неозначені інтеграли.	8	2	2			4	10	2	2			6
Тема 13. Раціональні дроби та їх інтегрування. Метод невизначених коефіцієнтів	8	2	2			4	6					6
Тема 14. Визначений інтеграл	10	2	2			6	6					6
Разом за змістовою частиною 5	26	6	6			14	22	2	2			18
Змістова частина 6. Диференціальне числення функції багатьох змінних.												
Тема 15. Диференціальне числення функції багатьох змінних	8	2	2			4	14	2	2			10
Тема 16. Екстремум функції двох змінних	8	2	2			4	8					8
Разом за змістовою частиною 6	16	4	4			8	22	2	2			18
Змістова частина 7. Ряди.												
Тема 17. Ряди.	8	2	2			4	10					10
Тема 18. Знакозмінні ряди	8	2	2			4	8					8
Разом за змістовою частиною 7	16	4	4			8	18					18
Змістова частина 8. Диференціальні рівняння												
Тема 19. Диференціальні рівняння.	8	2	2			4	14	2	2			10
Тема 20. Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку.	8	2	2			4	8					8
Разом за змістовою частиною 8	16	4	4			8	22	2	2			18
Змістова частина 9. Теорія ймовірностей та математична статистика												
Тема 21. Комбінаторика.	8	2	2			4	10					10
Тема 22. Повторні незалежні випробування	8	2	2			4	14					14
Разом за змістовою частиною 9	16	4	4			8	24					24
Усього годин за II семестр	90	22	22			46	90	6	6			78
Усього	180	44	44			92	180	14	16			150

5. Темі лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Матриці та визначники.	2
2	Системи лінійних рівнянь.	2
3	Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості.	2
4	Координати вектора. Дії з векторами в координатній формі.	2
5	Пряма лінія на площині. Криві другого порядку	2
6	Площина. Поняття площини у просторі.	2
7	Поверхні II-го порядку.	2
8	Функція однієї змінної. Границі.	2
9	Границя функції.	2
10	Диференціальне числення функції однієї змінної.	2
11	Екстремум функції.	2
12	Неозначені інтеграли.	2
13	Раціональні дроби та їх інтегрування. Метод невизначених коефіцієнтів.	2
14	.Визначений інтеграл	2
15	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	2
16	Екстремум функції двох змінних	2
17	Ряди.	2
18	Знакозмінні ряди.	2
19	Диференціальні рівняння.	2
20	Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку.	2
21	Комбінаторика.	2
22	Повторні незалежні випробування.	2
	Разом	44

6. Теми семінарських занять

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Матриці та визначники.	2
2	Системи лінійних рівнянь.	2
3	Вектори. Лінійні операції над векторами та їх властивості.	2
4	Координати вектора. Дії з векторами в координатній формі.	2
5	Пряма лінія на площині. Криві другого порядку	2
6	Площина. Поняття площини у просторі.	2
7	Поверхні II-го порядку.	2
8	Функція однієї змінної. Границі.	2
9	Границя функції.	2

10	Диференціальне числення функції однієї змінної.	2
11	Екстремум функції.	2
12	Неозначені інтеграли.	2
13	Раціональні дроби та їх інтегрування. Метод невизначених коефіцієнтів.	2
14	.Визначений інтеграл	2
15	Диференціальне числення функції багатьох змінних.	2
16	Екстремум функції двох змінних	2
17	Ряди.	2
18	Знакозмінні ряди.	2
19	Диференціальні рівняння.	2
20	Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку.	2
21	Комбінаторика.	2
22	Повторні незалежні випробування.	2
Разом		44

8. Теми лабораторних занять

9. Самостійна робота

Основними формами самостійної роботи над лекційним матеріалом є розгляд теми за підручником або іншою навчально-методичною літературою, консультації у викладачів з окремих питань, застосування засвоєного матеріалу до розв'язання відповідних задач.

Самостійна робота студента передбачає регулярну працю над теоретичними питаннями теми наступного практичного заняття, виконання письмових домашніх завдань по розв'язку задач, підготовку до поточних письмових (коротких на 10-15 хв.) самостійних робіт та до двохгодинних контрольних робіт (2 рази в семестрі) з окремих розділів, своєчасне виконання розрахунково – графічних і обчислювальних семестрових робіт; свідоме повторення матеріалу семестрової програми під час підготовки до екзаменів. Важливе значення надається опрацюванню тем програми, виділених для самостійного вивчення студентами.

Для засвоєння тем програми, які розглядаються на лекціях і практичних заняттях планується для самостійної роботи (тобто для опрацювання цих тем) в межах 40% - 60% годин від відповідних годин аудиторних занять.

Для самостійного вивчення студентами визначені наступні теми програми:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Означення послідовності. Арифметичні дії над послідовностями. Означення границі послідовності. Основні теореми про границі послідовностей.	2
2.	Похідна за напрямком. Градієнт.	2
3.	Наближені обчислення визначеного інтеграла.	2
4.	Поняття про подвійний інтеграл. Зведення подвійного інтеграла до повторного	4
5.	Системи диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами. Поняття про стійкість розв'язків.	4
6.	Лінійні різницеві рівняння із сталими коефіцієнтами. Задача Коші.	2
7.	Умовний екстремум. Метод множників Лагранжа. Розв'язування економічних прикладів.	4
8.	Знакозмінні ряди. Абсолютна та умовна збіжність. Теорема Коші.	4
9.	Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності. Область збіжності степеневою ряду. Розвинення функції у степеневий ряд.	4
10.	Однорідні системи лінійних рівнянь.	2
11.	Власні числа та вектори матриці	2
12.	Квадратичні форми. Умови додатної визначеності. Умови Сільвестра. Перетворення квадратичної форми до канонічного виду.	4
13.	Подвійний інтеграл (обчислення подвійного інтегралу в декартових координатах, зміна порядку інтегрування).	4
14.	Зміна порядку інтегрування (розгляд більш складних випадків).	4
15.	Обчислення площ плоских фігур за допомогою подвійного інтеграла (розв'язування відповідних задач).	4
16.	Основні теореми про диференційовані функції. Правило Лопіталя.	4
17.	Кривина плоскої лінії, радіус, центр і коло кривини.	4
18.	Рейтингове оцінювання та управління в економіці	4
19.	Умовний екстремум функції двох змінних.	4
20.	Тригонометричні ряди. Ряди Фур'є.	4
21.	Розв'язування лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь II порядку з постійними коефіцієнтами методом неозначених коефіцієнтів.	4

22.	Нормальна система диференціальних рівнянь.	4
23.	Потрійний інтеграл, обчислення, застосування в геометрії та механіці.	6
24.	Сума та добуток двох випадкових величин.	4
Разом		92

10. Індивідуальні завдання

Опрацювання теоретичного матеріалу (теми рефератів):

1. Визначники I-го та II-го порядків, їх обчислення. Матриці, їх види. Визначник квадратної матриці, ранг матриці, елементарні перетворення матриць.
2. Системи лінійних рівнянь, умова сумісності, розв'язування методами Гаусса, Жордано-Гаусса.
3. Вектори. Сума і різниця векторів, добуток вектора і скаляра, їх властивості. Умова колінеарності векторів. Скалярний та векторний добуток двох векторів, мішаний добуток трьох векторів, їх властивості. Розклад вектора за ортами координатних осей. Координати вектора. Напрямні косинуси та довжина вектора. Дії над векторами в координатній формі.
4. Рівняння лінії на площині. Різні форми рівнянь прямої на площині. Кут між двома прямими, умови паралельності та перпендикулярності.
5. Лінії II-го порядку (коло, еліпс, гіпербола, парабола), їх означення, канонічні рівняння та побудова. Перетворення координат при паралельному переносі осей. Рівняння ліній II-го порядку, осі яких паралельні осям координат.
6. Поняття рівняння поверхні у просторі. Рівняння площини і площини і прямої у просторі. Кут між площинами, між прямими, між прямою і площиною, умови паралельності та перпендикулярності.
7. Поверхні обертання. Канонічні рівняння поверхонь II-го порядку, дослідження їх форм методом перерізів.
8. Полярна система координат на площині, зв'язок між декартовими та полярними координатами. Побудова лінії за рівнянням в полярній системі координат.
9. Функція, її область визначення, способи і форми завдання. Складна функція. Клас елементарних функцій. Обернена функція.
10. Границя змінної величини. Основні теореми про границі. Нескінченно малі та нескінченно великі змінні величини, їх властивості.
11. Границі функції. Розкриття неозначеностей при обчисленні границь. Перша та друга чудові границі.
12. Приріст аргументу та функції. Неперервність функції. Точки розриву функції. Властивості неперервних функцій.
13. Похідна функції, її геометричний та механічний зміст. Основні формули знаходження похідної. Диференціал функції. Похідні та диференціали вищих порядків. Диференціювання неявних та параметрично заданих функцій.
14. Основні теореми про диференційовані функції. Правило Лопітала. Зростання та спадання функції. Знаходження інтервалів монотонності функції за

допомогою похідної. Максимум та мінімум функції. Необхідні та достатні умови екстремуму.

15. Найбільше та найменше значення функції на проміжку.
16. Опуклість, угнутість та точки перегину графіка функції.
17. Асимптоти кривих. Вертикальні та неvertикальні асимптоти.
18. Дослідження функції та побудова її графіка методами диференціального числення.
19. Кривина плоскої лінії, радіус, центр і коло кривини.
20. Комплексні числа, їх геометрична інтерпретація. Дії над комплексними числами в алгебраїчній формі. Тригонометрична форма комплексного числа.
21. Поліноми, теорема Безу, основна теорема алгебри. Розклад полінома на лінійні та квадратні множники з дійсними коефіцієнтами.
22. Дробово – раціональні функції. Розклад правильної дробово – раціональної функції на найпростіші.
23. Первісна. Неозначений інтеграл, його властивості. Таблиця основних інтегралів.
24. Методи інтегрування (безпосередній, підстановкою, частинами).
25. Інтегрування дробово – раціональних функцій.
26. Інтегрування тригонометричних виразів.
27. Інтегрування простіших ірраціональних функцій.
28. Означений інтеграл, його основні властивості, формула Ньютона-Лейбніца.
29. Невласні інтегралы (з нескінченими границями інтегрування та від розривних функцій).
30. Застосування означеного інтеграла до розв'язування геометричних та фізичних задач.
31. Поняття функції кількох змінних. Функція двох змінних, область визначення, геометричне зображення, границя, неперервність.
32. Частинні похідні. Повний диференціал функції двох змінних.
33. Частинні похідні та повні диференціали вищих порядків.
34. Екстремуми функції двох змінних, необхідні та достатні умови. Умовний екстремум.
35. Метод найменших квадратів. Знаходження формули функціональної залежності за дослідними даними.
36. Числові ряди. Збіжність та сума ряду, основні властивості.
37. Необхідна умова збіжності ряду. Гармонічний ряд.
38. Достатні ознаки збіжності ряду з додатними членами. Ряд Діріхле.
39. Знакозмінні ряди, достатня умова збіжності, абсолютна та умовна збіжність. Знакопочередні ряди, теорема Лейбніца.
40. Функціональні ряди, область збіжності. Степеневі ряди, теорема Абеля, радіус та інтервал збіжності.
41. Ряди Тейлора та Маклорена, розклад функцій в степеневий ряд, застосування в наближених обчисленнях.
42. Тригонометричні ряди. Ряд Фур'є.
43. Диференціальне рівняння, його порядок, загальний та частинний розв'язки. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.
44. Однорідні та лінійні диференціальні рівняння I-го порядку.

45. Диференціальні рівняння I-го порядку, не розв'язані відносно похідної. Диференціальні рівняння Клеро, особливий розв'язок диференціального рівняння.
46. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.
47. Лінійні диференціальні рівняння II-го порядку (однорідні та неоднорідні), властивості та структура їх розв'язків.
48. Лінійні однорідні диференціальні рівняння II-го порядку з постійними коефіцієнтами, види його загального розв'язку. Формули Ейлера.
49. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння II-го порядку з постійними коефіцієнтами. Методи його розв'язування.
50. Нормальна система диференціальних рівнянь.
51. Подвійний інтеграл, його геометричний зміст, основні властивості.
52. Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах.
53. Подвійний інтеграл в полярних координатах, його обчислення.
54. Застосування подвійного інтеграла до обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл, маси, статичних моментів, моментів інерції, координат центра ваги.
55. Криволінійний інтеграл, його механічний зміст, основні властивості, обчислення.
56. Формула Гріна. Умови незалежності криволінійного інтеграла від форми шляху інтегрування. Знаходження функції двох змінних за їх повним диференціалом.
57. Потрійний інтеграл, обчислення, застосування до розв'язування задач геометрії та механіки.
58. Елементи комбінаторики. Біном Ньютона.
59. Предмет теорії ймовірностей. Класифікація подій. Класичне та статистичне означення ймовірності. Властивості ймовірностей.
60. Ймовірність суми та добутку подій.
61. Повторні незалежні випробування. Формула Бернуллі, біноміальний розподіл ймовірностей. Формули Пуассона та Лапласа.
62. Випадкова величина. Закон розподілу дискретної випадкової величини, числові характеристики (математичне сподівання, дисперсія та середнє квадратичне відхилення). Сума та добуток двох випадкових величин.
63. Нормальний закон розподілу ймовірностей випадкової величини, його властивості.
64. Генеральна сукупність та вибірка. Варіаційний ряд. Полігон та гістограма.

Індивідуально-консультативна робота

Індивідуально-консультативна робота здійснюється за графіком у формі: індивідуальних занять, консультацій, перевірки виконання індивідуальних завдань, перевірки та захисту завдань, що винесені на поточний контроль, тощо.

Формами організації індивідуально-консультативної роботи є:

а) за засвоєнням теоретичного матеріалу: консультації індивідуальні (запитання - відповідь); консультації групові (розгляд типових прикладів - ситуацій);

б) за засвоєнням практичного матеріалу: консультації індивідуальні і групові;

в) для комплексної оцінки засвоєння програмного матеріалу: індивідуальне здавання виконаних робіт.

11. Методи навчання

До основних форм навчання студентів по даному курсу відносяться:

1. Опрацювання лекційного матеріалу, вивчення окремих розділів по літературі.
2. Підготовка до виконання лабораторно-практичних робіт.
3. Підготовка до іспиту.
4. Науково-дослідницька робота.

Обробка лекційного матеріалу починається з детального розбору конспекту лекцій. На даному етапі варто розібратися в сутності кожного поняття і положення, домагатися розуміння логічного змісту формулювань. При цьому варто використовувати основну і додаткову літературу, наукові праці, монографії.

При підготовці до практичних занять необхідно ознайомитися з програмою СРС.

Самостійна робота допоможе студентам опанувати навичками добору і самостійної роботи з джерелами законодавчо-нормативного та навчального характеру, а також на основі вивчення, узагальнення, систематизації й аналізу матеріалів (в тому числі і фактичних) робити відповідні висновки, рекомендації.

Підготовка до іспиту здійснюється протягом усього семестру шляхом вивчення лекційного матеріалу й виконання практичних завдань.

На лекційних та лабораторно-практичних заняттях застосовуються наступні методи навчання:

- пояснення (словесне тлумачення понять, термінів);
- інструктаж (виконання алгоритму дій на лабораторно-практичних заняттях, а також під час підготовки до самостійної роботи);
- розповідь (системне та послідовне викладання навчального матеріалу на лекційних та практичних заняттях);

- бесіда (формування самостійних висновків та узагальнень на основі засвоєного матеріалу);
- ілюстрування (демонстрування ілюстрованих посібників, схем, рисунків, моделей, презентацій);
- демонстрування (показ матеріалів у динаміці з використанням ПК та технічних засобів навчання);
- самостійне спостереження (сприймання матеріалу під час виконання самостійної роботи, виконання практичних завдань та її аналіз).

12. Методи контролю

- 1) усний – опитування на практичних заняттях;
- 2) письмовий – проведення контрольної роботи;
- 3) тестове-програмоване – поточне тестування.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістова частина 1	Змістова частина 2	Змістова частина 3	Змістова частина 4		
7/12	7/12	11/20	9/16	26/40	60/100

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістова частина 5	Змістова частина 6	Змістова частина 7	Змістова частина 8	Змістова частина 9		
7/12	7/12	6/20	7/16	7/16	26/40	60/100

Схеми оцінювання ДВНЗ «ХДАУ»

Національна диференційована шкала

Оцінка	Мін. рівень досягнень	Макс. рівень досягнень
Відмінно/Excellent	90	100
Добре /Good	74	89
Задовільно/Satisfactory	60	73
Незадовільно/Fail	0	59

Національна недиференційована шкала

Зараховано/Passed	60	100
Не зараховано/Fail	0	59

Шкала ECTS недиференційована шкала

P	60	100
F	0	59

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

14.Методичне забезпечення

1. Опорний конспект лекцій з навчальної дисципліни.
2. Інструктивно-методичні матеріали до лабораторно-практичних робіт.
3. Інструктивно-методичні матеріали до самостійної роботи студентів.
4. Індивідуальні завдання.
5. Методичне забезпечення контролю навчальних досягнень студентів з дисципліни.
6. Інструктивно-методичні матеріали щодо виконання та захисту індивідуальних завдань з навчальної дисципліни.
7. Пакет візуального супроводження.

15. Рекомендована література

Базова

1. Кудрявцев В.А., Демидович В.П. Краткий курс высшей математики. М.: Наука, 1985.
2. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления т. I, т. II. М. Наука. 1978.
3. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры М.: Наука . 1976.
4. Мантуров О.В., Матвеев Н.М. Курс высшей математики. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. М.: Высшая школа, 1986.
5. Карасев А.И., Аксютин З.М., Савельева Т.И. Курс высшей математики для экономических вузов. М.: Высшая школа, 1982. - Ч. 1 и 2.
6. Карасев А.И., Кремер Н.Ш., Савельева Т.И. Математические методы и модели в планировании. М.: Экономика, 1987.
7. Лопатников Л.И. Краткий экономико-математический словарь. М.: Наука, 1987.
8. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. - М.: Наука, 1969.
9. Ефимов А.В., Демидович Б.П. Сборник задач по математике для вузов. Линейная алгебра и основы математического анализа. М. Наука. 1981.
10. Руководство к решению задач с экономическим содержанием по курсу высшей математики. Под ред. А-И.Карасева и Н.Ш.Кремера. М.: Экономическое образование, 1989.

Допоміжна

1. Барковский В. В., Барковська Н. В. Математика для економістів. Вища математика. К.: Національна академія управління, 1999 р.
2. Овчинників Г. Г. Вища математика.-,Техніка”, К., 2004.
3. Рябушко А. П., Бархатов В. В. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике [в 3-х ч.] - М.: Вышш. шк., 1991.
4. Минорский В. П. Сборник по высшей математики. М.: Наука, 1978

5. Карасев А. Н., Аксютина З. М., Савельева Т. Н. Курс высшей математики для экономических вузов, в 2 Ч - М.: Высш. шк., 1982
6. Крутовой. Ж. А. Лекції з вищої математики. (Стислий конспект.). Ч. I. ХДАТОХ, 1998. Ч. II. - ХДАТОХ, 2000.
7. А. В. Кузнецов, Д. С. Кузнецова, Е. И. Шилкина и др. Сборник задач и упражнений по высшей математике: Общий курс: Учеб. пособие. Мн.: Выш. шк., 1994.

16. Інформаційні ресурси

1. <http://scwm.gov.ua> – Держане агентство водних ресурсів України.
2. <http://vodgosp.kherson.ua> – Херсонське обласне управління водних ресурсів.
3. <http://portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України. Офіційний веб-портал.