

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ВИЩОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

Бабенко Д.В.

«15» 06 2020 р.

Гарант освітньої програми

док. екон. наук, професор

Гавриш В.І.

«17» 06 2020 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вища математика»

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність	208 «Агроінженерія»
Освітньо-професійна програма	«Агроінженерія»
Освітній ступінь	молодший бакалавр
Семестр	1,2 семестр
Форма здобуття освіти	денна форма
Викладач	Атаманюк Ігор Петрович док. техн. наук, професор atamanyuk@mnaeu.edu.ua

Розглянуто на засіданні вченої ради інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 9 від «21» травня 2020 року).

Голова вченої ради, доцент



К.М. Горбунова

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-енергетичного факультету
(протокол № 10 від «21» травня 2020 року).

Голова науково-методичної комісії, доцент



О.А. Горбенко

Розглянуто на засіданні кафедри
вищої та прикладної математики

(протокол № 8 від «14» травня 2020 року).

Завідувач кафедри, професор



І.П. Атаманюк

Миколаїв
2020

1. Призначення навчальної дисципліни « Вища математика »

Курс «Вища математика» є основою теоретичної підготовки фахівців з вищою освітою, її фундаментальною базою. Викладання курсу спрямовано на створення у здобувачів вищої освіти достатньо широкої підготовки з вищої математики, оволодіння фундаментальними поняттями класичних розділів математики, що забезпечить їм ефективне опанування нових принципів у тих галузях науки і економіки, в яких вони спеціалізуються.

2. Мета навчальної дисципліни « Вища математика »

- ознайомлення здобувачів вищої освіти з основами математичного апарату, необхідного для розв'язування теоретичних і практичних завдань економіки та формування необхідної математичної інтуїції; формування у здобувачів вищої освіти навичок математичного дослідження прикладних проблем і задач механіки та моделювання технологічних процесів; прищеплення здобувачам вищої освіти умінь самостійно вивчати літературу з математики та її прикладних питань; пропагування серед здобувачів вищої освіти використання математичного методу при осмисленні ними сучасних явищ в техніці; дати необхідну математичну підготовку та знання для вивчення інших дисциплін математичного циклу;

- надати здобувачам вищої освіти фундаментальні знання з математики, які дозволяють у подальшому засвоювати спеціальні дисципліни, що базуються на математичних поняттях; вироблення у здобувачів вищої освіти практичних навичок при розв'язуванні конкретних задач, вміння застосовувати математичні методи для дослідження реальних технічних та економічних процесів, і прийняття оптимальних управлінських рішень в техніці, моделюванні технологічних процесів; засвоєння здобувачами вищої освіти базових математичних знань, необхідних під час розв'язування задач у професійній діяльності, вироблення навичок математичного дослідження прикладних задач, формування логічного мислення; враховуючи професійне спрямування, ознайомити здобувачів вищої освіти з безпосереднім використанням комп'ютера при розв'язанні задач математики.

3. Компетентності. « Вища математика »

Компетентності здобувачів обумовлені освітньою програмою 208 «Агроінженерія» й передбачають отримання відповідних результатів навчання, використання методів й форм оцінювання. Програмні компетентності включають інтегральні компетентності, загальні компетентності, фахові компетентності. Здобувачі вищої освіти повинні отримати здатність розв'язувати складні завдання й проблеми у сфері професійної діяльності оптимізації технічних рішень та моделювання технологічних процесів, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій з використанням математичних методів і моделей та характеризується визначеністю умов і вимог.

Основні фахові компетенції здобувачів вищої освіти рівня вищої освіти у контексті навчальної дисципліни «Вища математика» полягають у наступному:

здатність реалізовувати практичні навички формалізації та розв'язання за допомогою математичних методів задач, які виникають в економічній сфері та застосовувати результати формалізації та математичного аналізу практичних задач у професійній діяльності.

ЗК1. Здатність вчитися та бути готовим до засвоєння та застосування набутих знань.

ЗК2. Здатність до аналізу та синтезу як інструментарію виявлення проблем та прийняття рішень для їх розв'язання на основі логічних аргументів та перевірених фактів.

ЗК3. Здатність працювати самостійно та в команді з урахуванням вимог професійної дисципліни, планування та управління часом.

ЗК5. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК6. Здатність бути критичним та самокритичним.

ЗК7. Здатність до гнучкого мислення та компетентного застосування набутих знань у широкому діапазоні практичної роботи за фахом та повсякденному житті.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так й письмово.

ЗК11. Здатність презентувати результати проведених досліджень.

ЗК12. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК13. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК14. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

4. Заплановані результати. «Вища математика»

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей, передбачених відповідним стандартом вищої освіти України загальних:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

фахових:

- здатність застосовувати сучасні математичні методи для математичного
- моделювання технологічних параметрів прогресивних технологій сільського

Здобувач в умовах професійної діяльності повинен володіти необхідними знаннями щодо: поняття математичної моделі, її елементів, об'єктів, способів та методів використовувати знання й розуміти складові елементи й взаємозв'язки між дисциплінами, що вивчаються на старших курсах

та базовим курсом вищої математики, застосовувати знання з метою вивчення інших предметів.

ПРН1. Демонструвати базові знання та розуміння завдань різного характеру в галузі аграрного виробництва, законів, причино-наслідкових та функціональних зав'язків, які існують між процесами та явищами на різних рівнях виробничих систем.

ПРН2. Проявляти здатність проводити технічні дослідження з метою формулювання висновків щодо стану машино-тракторного агрегату.

ПРН4. Демонструвати вміння використання фізико-математичних законів в обґрунтуванні робочих процесів механізмів та машин.

5. Опис. «Вища математика»

Кількість кредитів ECTS – 7,5

Кількість змістових модулів – 9

Загальна кількість годин – 225 год.

Рік вивчення – 1

Семестр – 1-2

Галузь знань 20 "Аграрні науки та продовольство"

Спеціальність 208 "Агроінженерія"

Ступень вищої освіти – молодший бакалавр

Кафедра вищої та прикладної математики

Форма підсумкового контролю – 1 с. – екзамен, 2 с. – екзамен,

Ключові слова: лінійна алгебра, аналітична геометрія, векторна алгебра, математичний аналіз, диференціальне числення, інтегральне числення, диференціальні рівняння, числові та функціональні ряди, прикладні моделі та конструктивні алгоритми.

Keywords: linear algebra, analytical geometry, vector algebra, mathematical analysis, differential calculus, integral calculus, differential equations, numerical and functional series, applied models and constructive algorithms.

Календарно-тематичний план з навчальної дисципліни

Таблиця 1 Теми, розподіл навчального часу, терміни виконання завдань

№№ пп	Назва теми та її зміст	Номер по порядку, обсяг в годинах			
		лекції	ПЗ	ЛЗ	СР
Модуль 1. Елементи лінійної алгебри.					
1.	Вступна лекція. Матриці. Дії з матрицями та їх властивості. Introductory lecture. Matrix. Actions with matrices and their properties.	1-2	4		
2.	Визначники, їх основні властивості. Обчислення визначників. Definition, their main properties. Calculation of determinants.	2-1	4		1
3.	Одинична матриця. Обернена матриця, її властивості	2-1	4		2

	та спосіб знаходження. Single matrix. An inverse matrix, its properties and a way of finding.				
4.	Матрична форма запису та розв'язування систем лінійних рівнянь. Формули Крамера. Метод Гаусса. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капелі. Matrix form of recording and solving systems of linear equations. Cramer's Formula Gauss method. Matrix rank. Kronecker-Kapel's Theorem.	3-2	4		2
	Всього	6	16		5
	Форми контролю: - виконання 4-х лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - виконання РГР-1 (початок); - самостійна робота.				
Модуль 2. Елементи аналітичної геометрії на площині.					
5.	Система координат на прямій. Система прямокутних координат на площині. Найпростіші задачі. The coordinate system is in line. System of rectangular coordinates on a plane. The simplest tasks.	4-2	4		2
6.	Лінії на площині та їх рівняння. Пряма на площині. Різні форми рівнянь прямої. Lines on the plane and their equations. Direct on the plane. Different forms of straight line equations.	5-1	2		1
7.	Лінії (криві) другого порядку на площині: еліпс, гіпербола, парабола. Lines (curves) of the second order on the plane: ellipse, hyperbole, parabola.	6-1	2		2
8.	Перетворення прямокутних координат на площині. Converts rectangular coordinates on a plane.	7-1			2
9.	Полярні координати та їх зв'язок з прямокутними координатами. Polar coordinates and their relationship with rectangular coordinates.	7-1			1
	Всього	6	8		8
	Форми контролю: - виконання 3-х практичних занять і 2-х лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - виконання РГР-1 (завершення її); - самостійна робота.				
Модуль 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії в просторі.					
10.	Система прямокутних координат у просторі. Вектори. Лінійні дії над векторами. Проекція вектора на вісь. Розкладання вектора по базису. Скалярне множення векторів. System of rectangular coordinates in space. Vectors Linear actions over vectors. Projection vector on the axis. Decomposition of the vector on basis. Scalar multiplication of vectors.	8-2	4		1
11.	Векторне та мішане множення векторів. Їх властивості. Vector and mixed multiplication of vectors. Their properties.	9-2			2
12.	Поверхні у просторі. Площина як поверхня 1-го порядку. Деякі форми рівнянь площини. Поняття про поверхні 2-го порядку. Surfaces in space. Plane as surface of the 1st order. Some forms of plane equations. The concept of the surface of the 2nd order.	10-2	4		2

13.	Лінії у просторі. Різні форми рівнянь прямої у просторі. Кутові співвідношення між прямими, площинами, прямими та площинами. Циліндричні та сферичні координати. Lines in space. Different forms of equations of direct in space. Angular relationships between straight lines, planes, straight lines and planes. Cylindrical and spherical coordinates.	11-2	4		2
	Всього	8	12		7
	Форми контролю: - виконання 2-х практичних занять і 3-х лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - виконання РГР-2 ; - контрольна робота № 1.				
Модуль 4. Вступ до аналізу функцій однієї змінної.					
14.	Числові множини. Абсолютна величина дійсного числа. Функції однієї змінної. Послідовність. Граничні процеси. Numerical sets. Absolute value of the real number. Functions of one variable. Sequence. Limit processes.	12-2	4		
15.	Нескінченно малі функції та їх властивості. Infinitely small functions and their properties.	13-2	4		1
16.	Границя функції. Арифметичні властивості границь та властивості виражені нерівностями. The boundary of the function. The arithmetic properties of boundaries and properties are expressed inequalities.	14-2	4		
17.	Нескінченно великі функції, їх властивості та зв'язок з нескінченно малими функціями. Infinitely large functions, their properties and connection with infinitely small functions.	15-2	4		2
18.	Перша та друга чудові границі. The first and second wonderful borders.	16-2	4		
	Неперервність функції, неперервність елементарних функцій Розрив функції у точці. Порівняння нескінченно малих функцій. Continuity of a function, continuity of elementary functions. Function rupture at a point. Comparison of infinitely small functions.		4		2
	Всього	10	24		5
	Форми контролю: - виконання 2-х практичних занять та 5-х лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - контрольна робота № 2.				
	Всього за I семестр:	30	60		25
Модуль 5. Диференціальне числення функції однієї змінної					
19.	Задачі, що приводять до поняття похідної. Означення похідної, її геометричний та механічний зміст. Tasks leading to the concept of derivative. The derivation of the derivative, its geometric and mechanical content.	17-2	3		
20.	Диференційованість функцій. Похідна функцій $y = x^n$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \log_a x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = \ln x $. Differentiation of functions. The derivative of the functions.	18-2	3		1
21.	Неявна функція та її диференціювання. Похідні функцій $y = x^a$, $y = a^x$, $y = u^v$. Обернена функція та її диференціювання. Похідні обернених	19-2	3		1

	тригонометричних функцій. Параметричні функції та їх диференціювання. Implicit function and its differentiation. The inverse function and its differentiation. Derivatives of inverse trigonometric functions. Parametric functions and their differentiation.				
22.	Диференціал функції та його геометричний зміст. Похідні та диференціали вищих порядків. Теорема Ролля, Лагранжа, Коші та їх геометричний зміст. Розкриття невизначеностей за правилом Лопіталю. Формула Тейлора. Differential of functions and its geometric content. Derivatives and differentials of higher orders. Theorems of Rolle, Lagrange, Cauchy and their geometric content. Disclosure of Uncertainties under the Law of Lopital. Taylor's formula.	20-2	3		1
	Всього	8	12		3
	Форми контролю: - виконання 4-х лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - контрольна робота № 3 (обчислення похідних функцій).				
Модуль 6. Застосування диференціального числення функцій однієї змінної.					
23.	Зростання та спадання функції. Локальний екстремум. Теорема Ферма. Достатні ознаки зростання та спадання функції на інтервалі. Дослідження функції на екстремум за допомогою другої похідної. Growth and drop function. Local extremum. Fermat's theorem. Sufficient signs of growth and decrease in function on the interval. Investigation of the function on the extremum using the second derivative.	21-2	3		2
24.	Найбільше та найменше значення функції на відрізку. Опуклість та вгнутість кривої. Точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції з побудовою її графіка. The largest and smallest of the function on the segment. Convexity and curvature of the curve. The points will bend. Asymptotes of the function graph. General scheme of the study of the function with the construction of its schedule.	22-2	3		2
	Всього	4	6		4
	Форми контролю: - виконання 2-х лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - самостійна робота.				
Модуль 7. Диференціальне числення функцій багатьох змінних.					
25.	Функції двох та більше змінних. Означення, область існування. Поняття границі функції, неперервність функції. Частинний та повний приріст і їх геометричний зміст. Functions of two or more variables. Definition, area of existence. The notion of the boundary of the function, the continuity of the function. Partial and full increment and their geometric content.	23-2	3		1
26.	Частинні похідні від функцій багатьох змінних та їх геометричний зміст (для функцій двох змінних). Повний приріст та повний диференціал. Використання повного диференціалу при наближених обчисленнях.	24-2	3		

	Partial derivatives of functions of many variables and their geometric content (for functions of two variables). Full increment and full differential. Using a complete differential with approximate calculations.				
27.	<p>Похідна від складеної функції. Повна похідна. Повний диференціал від складеної функції. Похідні від неявних функцій, що задані рівняннями $F(x,y) = 0$ та $F(x,y,z) = 0$.</p> <p>Derived from composite function. Complete derivative. Full differential from composite function. Derivatives from implicit functions given by the equations $F(x, y) = 0$ and $F(x, y, z) = 0$.</p>	25-2	3		1
28.	<p>Частинні похідні вищих порядків. Похідні за напрямком. Поняття градієнта функції. Необхідні та достатні умови існування екстремуму для функцій двох змінних.</p> <p>Partial derivatives of higher orders. Derivatives in the direction. The concept of the gradient of the function. Necessary and sufficient conditions for the existence of an extremum for functions of two variables.</p>	26-2	3		2
	Всього	8	12		4
	<p>Форми контролю:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виконання 4-х лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - самостійна робота; - типовий розрахунок № 3. 				
<p>Модуль 8. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Невизначений інтеграл.</p>					
29.	<p>Короткий історичний огляд. Первісна. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця інтегралів. Безпосереднє інтегрування.</p> <p>Brief historical review. Primitive An indefinite integral and its properties. Table of integrals. Direct integration.</p>	27-2	3		
30.	<p>Інтегрування методом заміни змінної та частинами. Інтеграл від деяких функцій, в яких є квадратний трьохчлен.</p> <p>Brief historical review. Primitive An indefinite integral and its properties. Table of integrals. Direct integration.</p>	28-2	3		2
31.	<p>Дробово-раціональні функції та їх інтегрування. Найпростіші раціональні дроби та їх інтегрування. Розкладання правильного дроби на найпростіші дроби.</p> <p>Integration with the replacement of a variable and parts. Integrals of some functions in which there is a square three-member.</p>	29-2	3		
32.	<p>Інтеграл від деяких класів ірраціональних функцій. Диференціальний біном та його інтегрування. Фракційно-раціональні функції та їх інтегрування. Розкладання правильного дроби на найпростіші дроби.</p> <p>Fractional-rational functions and their integration. The simplest rational fractions and their integration. Decomposition of the correct fraction on the simplest fractions.</p>	30-2	3		1
33.	<p>Інтегрування деяких класів тригонометричних функцій. Застосування тригонометричних підстановок для інтегрування ірраціональностей. Про функції, інтеграл від яких не виражаються через елементарні функції.</p> <p>Integrals from some classes of irrational functions. Differential bin and its integration. Integration of some classes of trigonometric functions. The use of trigonometric substitutions to integrate irrationality. On</p>	31-2	3		

	functions whose integrals are not expressed through elementary functions.				
	Всього	10	15		3
	Форми контролю: - виконання 5-ти лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - самостійна робота.				
Модуль 9. Інтегральне числення функцій однієї змінної. Визначений інтеграл.					
34.	Задачі, що приводять до поняття визначеного інтегралу. Означення визначеного інтегралу та його геометричний зміст. Основні властивості визначеного інтегралу. Tasks leading to the concept of a definite integral. Definition of a definite integral and its geometric content. The main properties of a particular integral.	32-2	3		2
35.	Визначений інтеграл, як функція верхньої змінної межі інтегрування. Похідна від визначеного інтегралу по верхній межі. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи обчислення визначених інтегралів. The integral is defined as a function of the upper variable of the integration limit. Derived from a definite integral over the upper bound. Newton-Leibniz formula. Basic methods for calculating certain integrals.	33-2	3		2
36.	Невластиві інтеграли з нескінченними межами інтегрування та від розривних функцій. Основні властивості невластивих інтегралів. Наближене обчислення визначених інтегралів. Invalid integrals with infinite boundaries of integration and from discontinuous functions. The main properties of non-regular integrals. An approximate calculation of definite integrals.	34-2	3		2
37.	Застосування визначених інтегралів до розв'язання задач геометрії та механіки: обчислення площ плоских фігур, довжини дуги, об'єму тіла, обчислення роботи змінної сили, моментів інерції плоских фігур, координат центра ваги та інше. Application of certain integrals to solving problems of geometry and mechanics: calculation of areas of flat shapes, arc length, body volume, calculation of the work of the variable force, moments of inertia of flat shapes, coordinates of the center of gravity, and others.	35-2	2		2
	Всього	8	11		8
	Форми контролю: - виконання 4-х лабораторних робіт на ПЕОМ (з їх оцінкою); - контрольна робота № 4.				
	Всього за 2 семестр:	38	56		22

6. Порядок та критерії оцінювання.

«Вища математика».

Вивчення навчальної дисципліни включає: лекційні заняття, практичні заняття, консультації з навчальної дисципліни, самостійну роботу здобувача.

Самостійна робота здобувача включає: опанування навчального матеріалу, проведення наукових досліджень, підготовку наукових публікацій, матеріалів до щорічного круглого столу з питань національної (економічної безпеки), виконання індивідуальних завдань.

Таблиця 2 Оцінка за змістовні модулі, теми за видами виконання завдань

1 семестр		
Модулі	Вид контролю	Кількість балів
Модуль 01	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	8
	Самостійна робота	2
Модуль 02	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	7
	Самостійна робота	2
	РГР № 1	5
Модуль 03	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	7
	Контрольна робота № 1	5
	РГР № 2	5
Модуль 04	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	7
	Контрольна робота № 2	5
	Колоквіум	7
	Всього:	60
	Екзамен	40
		$\Sigma = 100$
2 семестр		
Модулі	Вид контролю	Кількість балів
Модуль 05	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	8
	Контрольна робота № 3	6
Модуль 06	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	4
	Самостійна робота	2
Модуль 07	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	8
	Типовий розрахунок № 7	6
Модуль 08	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	10
	Самостійна робота.	2
Модуль 09	Тестування на ПЗ та ЛЗ:	8
	Контрольна робота № 4.	6
	Всього:	60
	Екзамен	40
		$\Sigma = 100$

Здобувачі, що набрали менше 60 балів до заліково-екзаменаційної сесії не допускаються. До складання заліку такі здобувачі можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість балів і виконають усі передбачені програмою завдання.

Таблиця 3 Шкала оцінювання ECTS

Оцінка ECTS	Визначення	Оцінка в балах	Оцінювання
A	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	зараховано
BC	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю помилок	75-89	зараховано
DE	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	60-74	зараховано
FX	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим, як досягти мінімального критерію	35-59	не зараховано

Питання до іспитів та заліків з навчальної дисципліни:

Лінійна алгебра.

1. Матриці. Види матриць. Дії з матрицями та їх властивості.
2. Означення визначника 2, 3 та n-го порядку, властивості визначників.
3. Означення мінору, алгебраїчного доповнення елемента матриці, означення невиродженої, союзної та оберненої матриць. Правило знаходження оберненої матриці та її властивості.
4. Розв'язок системи лінійних рівнянь матричним способом.
5. Розв'язок системи лінійних рівнянь за формулами Крамера.
6. Розв'язок системи лінійних рівнянь методом Гаусса. Дослідження системи лінійних рівнянь на сумісність.
7. Ранг матриці. Теорема Кронекера-Капеллі (без доведення). Приклади обчислення рангу матриці. Поняття системи лінійних однорідних рівнянь.

Аналітичної геометрії.

8. Предмет аналітичної геометрії. Прямокутна декартова система координат на площині, відстань між двома точками.
9. Поділ відрізка у заданому відношенні.
10. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом та його дослідження.
11. Рівняння прямої, що проходить через задану точку з заданим кутовим коефіцієнтом. Рівняння пучка прямих.
12. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки.
13. Рівняння прямої у відрізках на осях.
14. Загальне рівняння прямої та його дослідження.
15. Кут між двома прямими на площині. Умови // та \perp двох прямих на площині.
16. Сумісне дослідження рівнянь двох прямих, що задані загальними рівняннями.
17. Нормальне рівняння прямої. Зведення загального рівняння прямої до нормального виду.
18. Відстань та відхилення точки від прямої.

19. Поняття кривих 2-го порядку. Означення кола. Канонічне рівняння кола.
20. Означення еліпса. Канонічне рівняння еліпса та його дослідження.
21. Означення гіперболи. Канонічне рівняння гіперболи та його дослідження.
22. Означення параболи. Канонічне рівняння параболи.
23. Перетворення координат на площині: перенесення початку координат, поворот осей координат на кут α , загальний випадок.
24. Поняття полярних координат та їх зв'язок з декартовими.
25. Означення вектора, модуль вектора. Колінеарність та компланарність векторів. Лінійні дії з векторами.
26. Лінійна залежність між векторами. Базис на площині та у просторі.
27. Розклад вектора в координатному базисі $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$. Лінійні операції над векторами в системі координат.
28. Означення скалярного добутку векторів. Скалярний добуток двох векторів заданих координатами. Основні властивості скалярного добутку векторів. Кут між двома векторами заданими їх координатами. Умова \parallel та \perp двох векторів.
29. Векторний добуток векторів. Основні властивості векторного добутку. Площа паралелограма побудованого на двох векторах.
30. Векторний добуток двох векторів заданих координатами.
31. Мішаний добуток трьох векторів. Властивості мішаного добутку. Об'єм паралелепіпеда побудованого на трьох векторах.
32. Рівняння площини, що проходить через задану точку перпендикулярно заданому вектору.
33. Загальне рівняння площини у просторі та його дослідження.
34. Нормальне рівняння площини.
35. Рівняння площини, що проходить через три задані точки. Рівняння площини у відрізках на осях.
36. Кут між двома площинами. Умова \parallel та \perp двох площин.
37. Відхилення та відстань точки від площини.
38. Канонічні та параметричні рівняння прямої у просторі.
39. Пряма лінія як перетин двох площин. Перехід до канонічних рівнянь прямої.
40. Кут між двома прямими у просторі. Умова \parallel та \perp двох прямих у просторі.
41. Кут між прямою та площиною. Умови \parallel та \perp прямої та площини.
42. Умова перетину двох прямих у просторі. Перетин прямої з площиною.

Вступ до математичного аналізу функції однієї змінної.

43. Поняття множини. Числові множини. Проміжки. Окіл точки. Модуль. Властивості модуля.
44. Означення змінної та сталої величини.
45. Означення функції та способи її задання. Основні елементарні функції та їх класифікація. Складена функція.
46. Числова послідовність та її границя. Арифметична та геометрична прогресії. Основні теореми про границі числової послідовності.
47. Границя змінної величини. Нескінченно велика змінна величина.
48. Означення границі функції. Геометричні зображення. Границя функції зліва та справа. Границя функції на нескінченності.
49. Функції, що прямують до нескінченності. Обмежені функції.
50. Нескінченно малі функції. Теорема про зв'язок нескінченно малої з границею функції. Теорема про зв'язок нескінченно малої та нескінченно великої функції.
51. Основні властивості нескінченно малих функцій.
52. Порівняння нескінченно малих.

53. Теореми про арифметичні властивості границь. Теорема про границю проміжної функції.
54. Перша та друга важлива границя. Число e .
55. Приріст функції та приріст незалежної змінної. Неперервність функції в точці, на інтервалі.
56. Теореми про властивості функцій неперервних на відрізку (без доведення) у точці.
57. Класифікація точок розриву функції. Приклади.

Диференціальне числення функції однієї змінної.

1. Задачі, що приводять до поняття похідної.
2. Означення похідної. Механічний та геометричний зміст.
3. Теореми про арифметичні властивості похідних.
4. Теорема про похідну від складеної функції $y=f(u)$, де $u=\varphi(x)$.
5. Похідні тригонометричних функцій: $y=\sin x$, $y=\cos x$.
6. Похідні тригонометричних функцій: $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$.
7. Похідна логарифмічної функції.
8. Метод логарифмічного диференціювання. Похідна степенево-показникової функції. Похідні від функції a^x , e^x , x^n .
9. Означення оберненої функції. Похідна оберненої функції.
10. Похідні обернених тригонометричних функцій.
11. Похідна неявно та параметрично заданої функції.
12. Означення диференціала функції, його властивості та геометричний зміст.
13. Диференціал складеної функції. Інваріантність форми диференціала. Застосування диференціала до наближених обчислень.
14. Похідні та диференціали вищих порядків. Механічний зміст другої похідної.
15. Похідні вищих порядків від функцій заданих параметрично та неявно.
16. Границя відношення двох нескінченно малих величин та двох нескінченно великих величин. Розкриття невизначеностей за допомогою правил Лопітала.
17. Означення зростаючої та спадної функції, їх геометрична інтерпретація. Теореми про необхідні та достатні ознаки зростання та спадання функцій однієї змінної. на відрізку.
18. Означення максимуму та мінімуму функції. Теорема про необхідну умову екстремуму функції. Критичні точки.
19. I теорема про достатні умови існування екстремуму функції однієї змінної. Схема дослідження функції на екстремум за допомогою I похідної.
20. Опуклість та вгнутість кривої. Теореми про ознаки опуклості та вгнутості кривої. Схема дослідження функції на опуклість та вгнутість.
21. Асимптоти графіка функції: вертикальні, горизонтальні, похилі. Знаходження рівняння похилої асимптоти.

Функції багатьох змінних.

1. Означення функції двох змінних та її області визначення. Геометричне зображення функції двох змінних.
2. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних. Точки розриву.
3. Частинний та повний приріст функції двох змінних. Частинні похідні функції двох змінних та їх геометрична інтерпретація.
4. Повний приріст та повний диференціал функції двох змінних.
5. Похідна складеної функції. Повна похідна та повний диференціал складеної функції
6. Похідна від функції, що задана неявно.
7. Частинні похідні вищих порядків. Теорема про частинні похідні.

8. Означення максимуму та мінімуму функцій двох змінних. Теорема про необхідні умови існування екстремуму функції двох змінних.
9. Означення максимуму та мінімуму функцій двох змінних. Теорема про достатні умови існування \max і \min . Схема знаходження екстремуму функції двох змінних
10. Найбільше та найменше значення функції двох змінних у замкненій області.

Інтегральне числення.

11. Означення первісної функції та невизначеного інтеграла. Теорема про різницю первісних. Геометричний зміст невизначеного інтеграла.
12. Таблиця основних інтегралів, поняття про інтеграли, які не беруться.
13. Основні властивості невизначеного інтеграла. Метод безпосереднього інтегрування.
14. Інтегрування методом заміни змінної у невизначеному інтегралі. Інтеграли виду:

$$\int f(ax + b)dx .$$
15. Інтегрування частинами у невизначеному інтегралі. Основні класи функцій, для яких використовується метод інтегрування частинами.
16. Інтеграл від деяких функцій, які містять квадратний тричлен:

$$\int \frac{dx}{ax^2 + bx + c}, \int \frac{Ax + B}{ax^2 + bx + c} dx, \int \frac{dx}{\sqrt{ax^2 + bx + c}}, \int \frac{Ax + B}{\sqrt{ax^2 + bx + c}} dx .$$
17. Інтегрування найпростіших ірраціональних функцій.
18. Інтегрування тригонометричних функцій виду: $R(\sin x, \cos x)$, $R(\sin^2 x, \cos^2 x)$.
Універсальна тригонометрична підстановка.
19. Інтегрування тригонометричних функцій виду: $R(\operatorname{tg} x)$, $R(\sin x)\cos x$, $R(\cos x)\sin x$, $f(x) = \sin^m x \cos^n x$. Універсальна тригонометрична підстановка
20. Інтегрування ірраціональних функцій за допомогою тригонометричних підстановок.
21. Означення визначеного інтеграла та його геометричний зміст
22. Основні властивості визначеного інтеграла.
23. Визначений інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона-Лейбніца.
24. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі.
25. Формули для наближеного обчислення визначених інтегралів: прямокутників, трапецій.
26. Невластивий інтеграл з нескінченими межами та його геометричний зміст.
27. Невластиві інтегралі від функцій, які мають точки розриву.

7. Політика курсу.

«Вища математика».

Навчальна дисципліна «Вища математика» є самостійною базовою дисципліною, у процесі вивчення якої здобувач опанує літературні джерела з питань теоретичної сутності, методики математичної оцінки, напрямів застосування математичних методів на різних рівнях управління, аналітичні залежності, що є необхідними при вивченні інших дисциплін професійної спрямованості. При вивченні дисципліни використовуються можливості виконання індивідуальних завдань, підготовки наукових публікацій, формування доповідей на наукових конференціях.

Самостійна робота здобувача сприяє поглибленню професійних знань, проведення поглиблених досліджень за тематикою навчального курсу. Вагомим для розуміння процесів є творчий підхід, який здобувач може реалізувати обравши тематику, яка відображає можливі загрози й гарантування безпеки держави, регіону, галузі, суспільства, особистості (захист прав і свобод).

Основною метою проведення поглиблених досліджень є формування практичних навичок, вміння аналізувати процеси та явища, обґрунтовувати можливі рішення, робити висновки та узагальнювати практичні напрями нейтралізації загроз на різних рівнях (від глобального до локального).

Здобувач повинен працювати системно, використовувати аналітичні здібності, вміти працювати з великим масивом інформації, перевіряти достовірність вхідної інформації, проводити дослідження, узагальнювати результати, доводити дієвість власних висновків, обґрунтовувати практичну значимість й можливості використання у практичній діяльності на різних рівнях управління математичних методів і моделей

8. Інформаційні джерела.

«Вища математика»

1. Дубовик В. П. Вища математика : навч. посібник / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. Київ. : А.С.К., 2006. 648 с.
2. Дубовик В. П. Вища математика : збірник задач / В. П. Дубовик, І. І. Юрик. Київ. : А.С.К., 2005. 480 с.
3. Барковський В. В. Вища математика для економістів : навч. посібник / В. В. Барковський, Н. В. Барковська. [5-те вид.]. Київ. : Центр учбової літератури, 2010. 448 с.
4. Вища математика : підручник / [В. А. Домбровський, І. М. Крижанівський, Р.С. Мацьків та ін.] ; за ред. М. І. Шинкарика. Тернопіль : Вид-во Карп'юка, 2003. 480 с.
5. Вища математика у прикладах і задачах для економістів, навч. посібник / А. М. Алілуйко, Н. В. Дзюбановська, О. Ф. Лесик [та ін.]. Тернопіль : ТНЕУ, 2017. 148 с.
6. Васильченко І.П. Вища математика для економістів. Київ: видавництво Кондор, 2012. 612 с. Додаткові: 1. Давидов М. О. Курс математичного аналізу: підручник: у 2 ч. / М. О. Давидов. Київ. : Вища шк., 1991.

Додаткова література:

1. Дюженкова Л. І. Вища математика : практикум: навч. посібник / Л. І. Дюженкова, Т. В. Носаль. Київ. : Вища шк., 1991. 407 с.
2. Типові індивідуальні розрахункові завдання з вищої математики: навч. посібник / [І. В. Домбровський, О. Ф. Лесик, Ф. М. Мигович та ін.] ; за ред. М. І. Шинкарика. [4-те вид.]. Тернопіль : Вид-во «Збруч», 2008. 213 с.
3. Жильцов О. Б. Вища математика з елементами інформаційних технологій / О. Б. Жильцов, Г. М. Торбін. Київ. : МАУП, 2002. 408 с.
4. Михайленко В. М. Збірник прикладних задач з вищої математики / В. М. Михайленко, Н. Д. Федоренко. Київ. : Вид-во Європ. ун-ту, 2004. 121 с.
5. Шкіль М. І. Матем. аналіз: підручник : у 2 ч. / М. І. Шкіль. Київ. : Вища шк., 1995.
6. Овчінніков П.П., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Вища математика: підручник у 2-х частинах, Київ: «Техніка» 2000, 592с.
7. Соколенко О.І. Вища математика. Київ: ВЦ «Академія», 2002, 432с.

Інтернет-джерела:

1. Examplesformathematics : wolframalpha [Electronicresource]. Regimeofaccess: <https://www.wolframalpha.com/examples/mathematics/>
2. Цифровий репозитарій ЛДУФК [електронний ресурс]. Режим доступу : <http://repository.ldufk.edu.ua/>
3. Дубовик В.П. Юрик І.І. Збірник задач з вищої математики. Навчальний посібник. Режим доступу: https://issuu.com/erudytnet/docs/ldubovik_v_p_yurik_i_i_vishcha_mate

9. Доступ до матеріалів.

«Вища математика».

Матеріали з навчальної дисципліни узагальнено у освітній платформі Moodle за посиланням — <https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=970>.

Бібліотека Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <https://lib.mnau.edu.ua/>.

Репозитарій Миколаївського національного аграрного університету за посиланням — <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/>.

Офіційні сайти для збору та обробки інформації (інтернет джерела).

Силабус з навчальної дисципліни
підготував професор



І.П. Атаманюк