

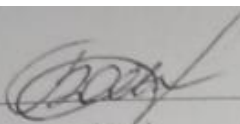
Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Факультет інженерно-технологічний
Кафедра вищої математики


Робоча програма (силабус) освітнього компонента
«Вища математика»
(обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми:
освітньо-професійна програма «Архітектура та будівництво»

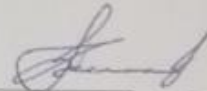
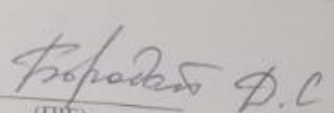
за спеціальністю 191 Архітектура та містобудування

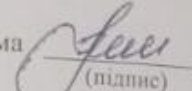
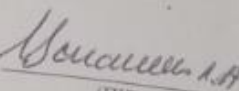
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

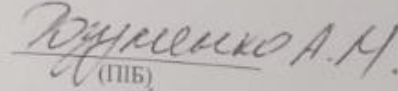
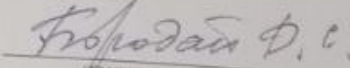
Розробник:  Борозенєв Н.С., канд. пед. наук, доцент
(підпис) (прізвище, ініціали) (вченій ступінь та звання, посада)

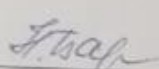
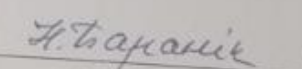
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри вищої математики	протокол від 07.06.2023. № 10
	Завідувач кафедри <u></u> Розуменко А.М. (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми   Бородаї Ф.С.
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма   Чумакенко А.А.
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:  Розуменко А.М.
(ПІБ)
 Бородаї Ф.С.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації   Тарас
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 09.06. 2023 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1	Назва ОК	Робоча програма (силабус) навчальної дисципліни «Вища математика»		
2	Факультет/кафедра	Факультет інженерно-технологічний Кафедра вищої математики		
3	Статус ОК	Обов'язковий		
4	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	освітньо-професійна програма «Архітектура та будівництво» за спеціальністю 191 Архітектура та містобудування		
5	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)			
6	Рівень НРК	перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, 6 рівень		
7	Семестр та тривалість вивчення	1 семестр, 1-15 тиждень		
8	Кількість кредитів ЄКТС	5		
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)		Самостійна робота
		Лекції 16	Практичні 44	90
10	Мова навчання	українська		
11	Викладач	Борозенець Наталія Сергіївна		
	Контактна інформація	Ауд. 412 м, bnataliya3009@gmail.com		
12	Загальний опис освітнього компонента	Курс надає знання з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу (диференціальне та інтегральне числення), теорії ймовірностей та математичної статистики. Курс дозволяє отримати практичні навички по розв'язанню систем лінійних алгебраїчних рівнянь, аналітичному моделюванні простих геометричних фігур, застосуванню інтегрального та диференціального числення при аналізі функціональної залежності, статистичному дослідженню явищ та процесів, враховуючи їх ймовірнісний характер.		
13	Мета освітнього компонента	Метою є засвоєння студентами базових математичних знань і умінь, необхідних під час розв'язування задач у професійній діяльності, забезпечення прилеглих навчальних дисциплін необхідним математичним апаратом; розвиток у студентів логічного, аналітичного та алгоритмічного мислення; формування наукового світогляду.		
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на курсі математики, що вивчається в середній школі. Освітній компонент є основою сучасного абстрактного математичного мислення, математичної культури та надає необхідні знання та навички для опанування фахових дисциплін. Обмеження відсутні		
15	Політика академічної доброчесності	Усі індивідуальні та самостійні роботи перевіряються на академічну доброчесність. Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (у т. ч. із використанням		

		<p>мобільних пристроїв). Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із керівником курсу. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-20 балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).</p>
16	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2836

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)		Як оцінюється РНД
	ПРН2	ПРН3	
1. Виконувати операції додавання та множення матриць; обчислювати визначники 2-го та 3-го порядку, розв'язувати системи лінійних рівнянь за формулами Крамера та методом Гауса; обчислювати скалярний, векторний та мішаний добутки векторів. Розв'язувати основні задачі на пряму та площину: точки перетину, умови паралельності та перпендикулярності, знаходження відстаней від точки до прямої чи площини. Застосовувати отримані знання при розв'язуванні задач прикладного характеру.	+	+	Тести, задачі, питання
2. Обчислювати похідні функцій за правилами диференціювання суми, добутку, частки; за правилом Лопітала; проводити дослідження функцій за допомогою першої та другої похідної; знаходити та зображувати на площині область допустимих значень функції двох незалежних змінних; обчислювати частинні похідні функції двох змінних першого та другого порядку. Розширити знання з диференціального числення. Сформулювати поняття економічного, геометричного та механічного змісту похідної. Навчити знаходити залежність між зміною компоненти процесу і самим процесом. Вміти шукати частинні похідні, похідну за напрямком, градієнт та екстремуми функцій багатьох змінних.	+	+	Тести, задачі, питання

3. Обчислювати невизначені інтеграли методом підстановки та частинами; розкласти дроби на суму елементарних та інтегрувати елементарні дроби I-III типу; обчислювати визначені інтеграли за формулою Ньютона-Лейбніца; проводити заміну змінної у визначеному інтегралі. Знати та вміти застосовувати основні формули для обчислення площ плоских фігур, для різних способів задання кривої, об'єму та площі поверхонь тіл обертання, довжини дуги кривої, координати центру тяжіння плоскої пластинки. Уміти застосовувати визначений інтеграл до економічних розрахунків.	+	+	Тести, задачі, питання
4. Уміти використовувати формули комбінаторики при знаходженні ймовірності, знаходити повну ймовірність, знаходити випадкові величини, математичне сподівання, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, моду. Вміти знаходити точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу. Володіти основними поняттями статистичної перевірки статистичних гіпотез	+	+	Тести, задачі, питання

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу		Рекомендована література
	Аудиторна робота	Самостійна робота	
	Лк	П.з.	
Модуль 1			
Тема 1. Матриці. Визначники. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Визначники другого, третього та n -го порядків та їх властивості. Матриці, дії над матрицями, обернена матриця. Ранг матриці. Знаходження рангу. Основні означення. Поняття сумісності систем. Розв'язування систем за формулами Крамера, матричним способом, методом Жордана-Гаусса, Гаусса.	2	4	8 1.1.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 2.1.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
Тема 2. Елементи векторної алгебри. Елементи аналітичної геометрії. Вектори, лінійні операції над векторами. Скалярний, векторний, мішаний добутки векторів та їх властивості. Векторний простір R^n . Лінійна	2	6	12 1.1.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 2.1.; 3.1.; 3.2.; 3.3.

залежність систем векторів, базис та вимірність векторного простору, розкладання вектора у довільному базисі. Рівняння лінії в R^2 . Найпростіші задачі. Пряма лінія. Криві другого порядку. Площина, рівняння площини та прямої в просторі, взаємне розташування прямої та площини. Рівняння поверхні, поверхні другого порядку.				
Тема 3. Функція. Границя функції. Неперервність функції. Символи математичної логіки. Множини. Дії над множинами. Поняття функції. Елементарні функції, класифікація функцій та їх графіки. Числова послідовність як функція цілочисельного аргументу, границя числової послідовності. Нескінченно малі та нескінченно великі величини, зв'язок між ними. Границя функції в точці, на нескінченності. Односторонні границі функції. Основні теореми про границі. Перша важлива границя, наслідки з неї. Друга важлива границя, число e , натуральні логарифми, експонента. Порівняння нескінченно малих величин. Неперервність функції в точці та на відрізьку, точки розриву функції, їх класифікація. Основні теореми про неперервні функції.	1	4	8	1.1.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.2.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
Тема 5. Похідна функції однієї змінної. Правила диференціювання. Диференціал функції, його застосування. Дослідження функції за допомогою похідних. Похідна функції; задачі, які приводять до поняття похідної, геометричний та фізичний зміст похідної. Правила знаходження похідних, знаходження похідних основних елементарних функцій, диференціювання складної функції та оберненої функції. Таблиця похідних. Знаходження похідних функцій заданих неявно та параметрично. Диференціал функції, його геометричний зміст; застосування диференціала в наближених обчисленнях. Похідні та диференціали вищих порядків. Основні теореми про диференційовані функції, правило Лопіталя, розкриття невизначеностей. Зростання, спадання функції, достатня умова монотонності. Екстремум функції, необхідна та достатні умови існування екстремуму функції. Найбільше і найменше значення функції на відрізьку. Опуклість, угнутість кривої, точки перегину. Достатня ознака опуклості, угнутості кривої. Необхідна та достатня умови існування точки перегину кривої. Асимптоти кривої. Загальна схема дослідження функцій та побудова їх графіків.	3	6	10	1.1.; 1.5.; 2.2.; 3.1.; 3.2.; 3.3.

<p>Тема 6. Функція декількох незалежних змінних. Диференціальне числення функцій двох змінних. Екстремум функції двох незалежних змінних. Знаходження найбільшого та найменшого значень функції $Z=f(x;y)$ в замкненій області. Поняття функції декількох змінних, геометричний зміст функції двох змінних, границя, неперервність. Частинні похідні функції двох змінних, їх геометричний зміст. Повний диференціал функції двох змінних, застосування в наближених обчисленнях. Похідна за напрямом. Градієнт. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Екстремум функції двох змінних. Найбільше, найменше значення функції. Умовний екстремум. Метод найменших квадратів.</p>	0	4	8	1.6.; 2.3.; 3.1.
Модуль 2				
<p>Тема 7. Невизначений інтеграл. Основні методи інтегрування. Інтегрування дробово-раціональних функцій. Первісна, невизначений інтеграл, його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Основні методи інтегрування. Інтегрування дробово-раціональних, тригонометричних, ірраціональних функцій.</p>	2	6	10	1.1.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.4.; 3.1.; 3.2.; 3.3.
<p>Тема 8. Визначений інтеграл та його застосування. Визначений інтеграл. Задачі, що приводять до поняття визначеного інтеграла. Означення, умови існування та властивості визначеного інтеграла. Інтеграл зі змінною верхньою межею. Формула Ньютона – Лейбніца. Обчислення визначеного інтеграла, інтегрування частинами та методом заміни змінної. Наближені методи обчислення визначеного інтеграла. Невласні інтеграли, їх властивості. Застосування визначеного інтеграла до розв'язування прикладних задач.</p>	2	4	8	1.1.; 1.3.; 1.4.; 1.5.; 1.6.; 2.4.; 3.1.; 3.3.
<p>Тема 9. Основні поняття теорії ймовірностей. Теорема додавання, множення ймовірностей. Схема повторних незалежних випробувань. Основні поняття теорії ймовірностей. Класичне і статистичне означення ймовірності події. Теорема про ймовірності подій. Формула повної ймовірності. Формула Байєса. Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі. Формула Бернуллі. Граничні теореми Муавра-Лапласа і Пуассона.</p>	2	6	8	1.2.; 1.7.; 1.8.; 1.9.; 2.5.; 2.6.
<p>Тема 10. Дискретні і неперервні випадкові величини. Дискретні випадкові величини, їх числові характеристики. Біноміальний розподіл випадкових величин. Розподіл Пуассона.</p>	2	4	8	1.2.; 1.7.; 1.8.; 1.9.; 2.5.; 2.6.

Неперервні випадкові величини, їх числові характеристики. Рівномірний розподіл випадкових величин. Нормальний закон розподілу. Показниковий закон розподілу випадкової величини. Функція надійності та функція інтенсивності відмов. Оцінювання надійності технічних систем. Закон великих чисел. Центральна гранична теорема. Поняття про систему кількох випадкових величин, числові характеристики системи двох випадкових величин, кореляційний момент, коефіцієнт кореляції, корельованість і залежність випадкових величин, лінійна регресія.				
Тема 11. Елементи математичної статистики. Генеральна сукупність об'єктів, вибірка та способи її організації, варіаційний ряд, емпірична функція розподілу, полігон і гістограма. Точкові та інтервальні оцінки параметрів розподілу. Поняття про критерії згоди. Статистична перевірка гіпотез. Функціональна, статистична та кореляційна залежність. Криві регресії, їх властивості. Рівняння прямої регресії. Коефіцієнт кореляції, кореляційне відношення, їх властивості і оцінки.	0	0	10	1.2.; 1.7.; 1.8.; 1.10.; 2.5.; 2.6.
Всього	16	44	90	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
1	Лекції (вступна, тематичні, міні-лекції); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, практичні методи (вправи).	14	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; підготовка до модульного контролю.	20
2	Лекції (тематичні, міні-лекції); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, дослідницький метод, практичні методи (вправи).	18	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; науково-дослідна робота; підготовка до модульного контролю.	26
3	Лекції (тематичні, міні-лекції); практичні заняття	14	Опрацювання навчального матеріалу за	18

	(модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, дослідницький метод, практичні методи (вправи).		допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; підготовка до модульного контролю.	
4	Лекції (лекція-бесіда, тематичні, підсумкова); практичні заняття (модульне, контекстне, проблемне навчання, повне засвоєння знань, дистанційне навчання); проблемний виклад навчального матеріалу, дослідницький метод, метод проектів, практичні методи (вправи)	14	Опрацювання навчального матеріалу за допомогою підручників та Інтернет-ресурсів; виконання типово-графічних та індивідуальних завдань; науково-дослідна робота; підготовка до модульного контролю та іспитів	26

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Модуль 1	25/25%	До 22.10.21
2.	Модуль 2	30/30%	До 17.12.21
3.	Атестація	15/15%	До 29.10.21
4.	Екзамен	30/30%	

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1	<17 балів	17-20 балів	21-22 балів	23-25 балів
	Вимоги щодо модуля не виконано.	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, розв'язані не усі задачі	Виконано усі вимоги модуля	Виконано усі вимоги модуля, продемонстровано креативність, вдумливість, розв'язані усі задачі.
Модуль 2	<22 балів	22-25 балів	26-28 балів	29-30 балів
	Вимоги щодо модуля не виконано.	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, розв'язані не усі задачі	Виконано усі вимоги модуля	Виконано усі вимоги модуля, продемонстровано креативність, вдумливість, розв'язані усі задачі.
Атестація	<10 балів	10-11 балів	12-14 балів	15 балів
	Правильно відповіли менше ніж на 10 з 15 тестових питань.	Правильно відповіли на 10 або 11 тестових питань з 15.	Правильно відповіли на 12, 13 або 14 тестових питань з 15.	Правильно відповіли на 15 тестових питань з 15.
Екзамен	<16 балів	16-22 балів	23-26 балів	27-30 балів

	Відповіді на тести дані не правильно, задачі не розв'язані.	Відповіді на тести дані правильно, задачі не розв'язані або є неправильні відповіді, але розв'язана хоча б одна задача.	Відповіді на тести дані правильно, розв'язана хоча б одна задача але є неточності при розв'язуванні.	Відповіді на тести дані правильно, розв'язані усі задачі.
--	---	---	--	---

**Розподіл балів, які отримують студенти
1 семестр (екзамен)**

Поточне тестування та самостійна робота							Разом за модулі	Атес-тація	Підсумко-вий тест - екзамен	Сума
Змістовий модуль 1 – 25 балів			Змістовий модуль 2 – 30 балів							
T1,2	T3,4	T5	T6	T7	T8,9	T10,11	55	15	30	100
6	6	6	7	10	10	10				

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	
75-81	C	задовільно	
69-74	D		
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5.3.Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Модульний контроль 1 (контрольна робота)	8 тиждень
2	Модульний контроль 2 (контрольна робота)	15 тиждень
3	Перевірка та оцінювання ГРЗ	15 тиждень
4	Проведення атестації (проведення комп'ютерного тестування)	9 тиждень
5	Екзамен (письмово)	Під час сесії

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА):

Підручники, посібники:

- 1.1. Лиман Ф.М., Петренко С.В., Одинцова О.О. Вища математика. Частина I. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2002. 244 с.
- 1.2. Лиман Ф.М., Власенко В.Ф., Петренко С.В., Семеніхіна О.В. Вища математика. Частина II. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003. 392 с.

- 1.3. Вища математика: Збірник задач : навч. посібник / В.П.Дубовик, І.І.Юрик, І.П.Вовкодав та ін.: За ред. В.П.Дубовика, І.І.Юрика. К.: Ігнатекс- Україна, 2011. 480с.
- 1.4. Дубовик В.П. Вища математика: навч. посіб. для студ. вищ. навч. зак. / В.П.Дубовик, І.І.Юрик. К.: Ігнатекс- Україна, 2013. 648 с
- 1.5. Вища математика: Підручник / Домбровський В.А., Крижанівський І.М., Мацьків Р.С., Мигович Ф.М., Неміш В.М., Окрепкий Б.С., Хома Г.П., Шелестовська М.Я.; за редакцією Шинкарика М.І. Тернопіль: Видавництво Карп'юка, 2003. 480с.
- 1.6. Вища математика: основні означення, приклади і задачі. За ред. проф. Г.Л.Кулінича. Частина 1,2. К.: Либідь, 1992.
- 1.7. Бугір М.К. Посібник з теорії ймовірності та математичної статистики. Тернопіль: Підручники і посібники, 1998.
- 1.8. Волощенко А. Б., Джалладова І. А. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. К.: КНЕУ, 2003. 256 с.
- 1.9. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. Ч. І. Теорія ймовірностей. К.: КНЕУ, 2000. 304 с.
- 1.10. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І., Савіна С. С. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник: У 2-х ч. Ч. II. Математична статистика. К.: КНЕУ, 2001. 336 с.

Методичне забезпечення:

- 2.1. Вища математика. Лінійна та векторна алгебра. Аналітична геометрія. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. – Суми: СНАУ, 2017. 68 ст.
- 2.2. Вища математика. Диференціальне числення функції однієї змінної. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл. Борозенець Н.С. - Суми: СНАУ, 2016. 60 ст.
- 2.3. Методичні вказівки “Диференціальне числення функції багатьох змінних” // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. – Суми: СНАУ, 2003. 20 с.
- 2.4. Вища математика. Інтегральне числення функції однієї змінної. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл. Борозенець Н.С. - Суми: СНАУ, 2015. 46 ст.
- 2.5. Вища математика. Інтегральне числення функції однієї змінної. Решебник для проведення практичних занять та самостійної роботи студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання / Суми: СНАУ, 2022 рік. 62 ст.
- 2.6. Вища математика. Диференціальні рівняння. Практикум для студентів 1 курсу інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл.: Борозенець Н.С., Пугач В.І. Суми: СНАУ, 2018. 42 с.
- 2.7. Вища математика. Ряди. Практикум для студентів інженерно-технологічних спеціальностей денної і заочної форм навчання // Укл.: Борозенець Н.С. Суми: СНАУ, 2021 рік. 48 ст.
- 2.8. Теорія ймовірностей та математична статистика. Методичні вказівки і контрольні завдання для проведення практичних занять і до виконання самостійної роботи для студентів інженерно-технологічних та агрономічних спеціальностей денної форми навчання // Укл.: Борозенець Н.С. Суми: СНАУ, 2019. 56 с.
- 2.9. Основи теорії ймовірностей та елементи математичної статистики. Методичні вказівки і контрольні завдання // Укл.: Геєнко М.Ю., Пугач В.І. Суми: СДАУ, 2001. 51 с.

Інші джерела

- 3.1. http://dspace.tneu.edu.ua/bitstream/316497/612/1/vm_pidr.pdf
- 3.2. <https://studfile.net/preview/5393268/>
- 3.3. http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/148/Basmanov.pdf