

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Андрей Драгомирович Хлужев
Должность: директор
Дата подписания: 03.03.2026 22:57:47
Уникальный программный ключ:
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДЕНА
решением цикловой (методической)
комиссии
Протокол от 7.04.2025 № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Элементы высшей математики

Специальность – 09.02.07 Информационные системы и программирование

Профиль – на базе основного общего образования

Квалификация - специалист по информационным системам

Форма обучения – очная

Год набора – 2025

Санкт-Петербург, 2025 год

Автор (ы)–составитель(и):

кандидат физ.мат.наук, преподаватель ФСПО Погonyшева В.Н.

Председатель цикловой (методической) комиссии общего гуманитарного и социально-экономического цикла, математического и общего естественнонаучного цикла

Беленко А.Г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
1.1. Область применения программы	4
1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3. Цели и задачи учебной дисциплины	4
1.4. Планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2. Структура и содержание дисциплины	6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды работ	6
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
2.3. Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ	9
3. Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	9
3.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.....	9
3.2. Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся	10
3.3. Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся	16
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
5. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	20
6. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	21

1. Общие положения

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины «ЕН.01 Элементы высшей математики» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальностям среднего профессионального образования 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина ЕН.01 «Элементы высшей математики» входит в математический и общий естественнонаучный цикл дисциплин.

Данная дисциплина базируется на дисциплинах школьного курса обучения «Математика», «Геометрия», «Физика», «Алгебра», «Начала математического анализа». Дисциплина ЕН.01 «Элементы высшей математики» преподается в 3 семестре.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины:

Цели и задачи изучения дисциплины:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения смежных естественно-научных дисциплин на базовом уровне и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

1.4 Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате освоения учебной дисциплины «Элементы высшей математики» обучающийся должен:

Знать

- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики

Уметь

- решать задачи на отыскание производной сложной функции, производных второго и высших порядков;

- применять основные методы интегрирования при решении задач;

- применять методы математического анализа при решении задач прикладного характера, в том числе профессиональной направленности.

Развивать способности для формирования общих компетенций (ОК):

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения	
	общие (личностные, метапредметные)	дисциплинарные (предметные)
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; - анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - составить план действия; - определить необходимые ресурсы; - определять актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; - устанавливать алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника) - уметь вычислять пределы функций, решать вычислять частные производные функций двух переменных, решать задачи дифференциального и интегрального исчисления, решать дифференциальные уравнения; - использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач; - иметь представление о комплексных числах и операциях над комплексными числами; - иметь представление о несобственных интегралах
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке	<ul style="list-style-type: none"> - применять современный математический инструментарий для решения практических задач; - применять методiku построения и 	<ul style="list-style-type: none"> - уметь грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на

Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	анализа математических моделей для оценки состояния явлений и процессов в части математического анализа, линейной алгебры.	государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе; – знать особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.
---	--	--

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виды работ

Таблица 1. Объем учебной дисциплины и виды работ

Виды учебной работы	Объем учебной работы, час.
Учебная нагрузка обучающихся всего, в том числе:	72
лекции	32
практические занятия	28
курсовая работа	
самостоятельная работа обучающихся	4
консультации	2
промежуточная аттестация	6
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Таблица 2. Содержание дисциплины (модуля)

Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Осваиваемые компетенции
Тема 1. Основы теории комплексных чисел.	Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое изображение комплексных чисел.	ОК -1, ОК-5
Тема 2. Теория пределов.	Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей. Односторонние пределы, классификация точек разрыва.	ОК -1, ОК-5
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл.. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и	ОК -1, ОК-5

	композиции функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.	
Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	Неопределенный и определенный интеграл и его свойства. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Вычисление интегралов. Применение определенных интегралов.	ОК -1, ОК-5
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков	ОК -1, ОК-5
Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Приложение двойных интегралов	ОК -1, ОК-5
Тема 7. Теория рядов.	Определение числового ряда. Свойства рядов. Функциональные последовательности и ряды. Исследование сходимости рядов.	ОК -1, ОК-5
Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Общее и частное решение дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка	ОК -1, ОК-5
Тема 9. Матрицы и определители	Понятие матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Свойства определителей и способы их вычисления	ОК -1, ОК-5
Тема 10. Системы линейных уравнений	Основные понятия и определения. Система линейных уравнений с переменными. Формулы Крамера. Решение системы	ОК -1, ОК-5

	линейных уравнений методом Гаусса.	
Тема 11 Векторы и действия с ними	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов ³ . Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов.	ОК -1, ОК-5
Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости	Уравнение прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости.	ОК -1, ОК-5

2.3. Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) на онлайн-платформе Teams. Распределение видов учебной работы представлены в Таблице 3:

Таблица 3. Распределение видов учебной работы

Вид учебной работы	Формат проведения
Лекционные занятия	Частично с применением ДОТ
Практические занятия	Частично с применением ДОТ

3 Материалы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

3.1 Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

В ходе реализации дисциплины ЕН.01 «Элементы высшей математики» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

- при проведении занятий лекционного типа: устный опрос;
- при проведении занятий семинарского типа: устный опрос, практические контрольные задания, тестирование;
- при контроле результатов самостоятельной работы студентов: тестирование.

Таблица 4. Формы текущего контроля

Номер темы	Наименование тем (разделов)	Объем учебной работы				Форма текущего контроля успеваемости
		Максимальная нагрузка	Обязательная			
			Лекц.	Практ. зан.	СР	
1	Основы теории комплексных чисел	4	2	2		ПЗ
2	Теория пределов.	4	2	2		ПЗ
3	Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной.	9	4	4	1	КР
4	Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	11	6	4	1	КР
5	Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных	7	2	4	1	ПЗ
6	Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	4	2	2		ПЗ
7	Теория рядов.	5	2	2	1	О
8	Обыкновенные дифференциальные уравнения	4	2	2		О
9	Матрицы и определители	6	2	4		О
10	Системы линейных уравнений	4	2	2		КР
11	Векторы и действия с ними	4	4			КР
12	Аналитическая геометрия на плоскости	2	2			О
	Консультация	2				Экзамен
Всего		72	32	28	4	–

3.2 Оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

Критерии оценки контрольных работ и практических заданий:

Ответ оценивается отметкой «5», если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможны некоторые неточности, описки, которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка, или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено не более двух ошибок или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Примерная шкала оценки контрольной работы:

Отметка	Критерии оценки выполненного задания
5	Найден правильный ход решения, все его шаги выполнены верно и получен правильный ответ.
4	Приведено верное решение, но допущена вычислительная ошибка или описка, при этом может быть получен неверный ответ
3	Решение начато логически верно, но допущена ошибка, либо решение не доведено до конца, при этом ответ неверный или отсутствует.
2	Неверное решение, неверный ответ или отсутствие решения.

Тема 1. Основы теории комплексных чисел.

Примерный вариант практического задания:

Даны два комплексных числа $z_1 = 2 - 5i$, $z_2 = -2 + 3i$. Найдите сумму, разность, произведение и частное этих чисел.

Тема 2. Теория пределов функций

Примерный вариант практического задания

1) Найти предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 7x + 2}{5x^2 + 4x - 1}$

2) Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{1+x} - 1}$

3) Найти предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 7x + 6}{x^2 - 4x + 3}$

4) Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\sin 7x}$

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной

Примерный вариант контрольной работы

Вычислить производные следующих функций:

1) $5x^7 + 6x^4 - x^3 + 8x - 4$

2) $3e^x + 5 \sin x$

3) $(8x + 6) \cdot \sin x$

4) $\frac{x + \ln x}{\cos x}$

5) $(3x^2 + 6x + 4) \cdot (x^3 - 9x + 1)$

6) $\frac{5x - 7}{3x + 4}$

7) $\frac{x^2 + 3}{3x^2 - 5}$

8) $e^{x^2 - x}$

9) $\log_5(1 - 4x)$

Тема 4. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной

Примерный вариант контрольной работы

1. Найти интегралы

1) $\int_1^3 (2x - 3) dx$

2) $\int_{-2}^0 (6x^2 + 7x) dx$

2. Определить сходимость интеграла $\int_1^{+\infty} \frac{1}{x^3} dx$

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

1) $y = x^3, \quad y = 0, \quad x = 1, \quad x = 2$

2) $y = x^2 + 2, \quad y = 0, \quad x = 0, \quad x = 3$

3) $y = 9 - x^2, \quad y = 0$

Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных

Примерный вариант практического задания

1. Найти частные производные

1) $\frac{\partial}{\partial x}(3x + 2y)$

2) $\frac{\partial}{\partial y}(3x + 2y)$

3) $\frac{\partial}{\partial x}(5x^2 y^3 + 2y)$

4) $\frac{\partial}{\partial y}(7x^2 y^3 + 2x)$

5) $\frac{\partial^2}{\partial x \partial y}(3x^5 y + 2xy^4 - x)$

6) $\frac{\partial^2}{\partial x^2}(3x^5 y + 2xy^4 - x)$

7) $\frac{\partial^2}{\partial y^2}(3x^5 y + 2xy^4 - y)$

2. Найти полный дифференциал функции $f(x, y) = 5x^3 y^2 - 6x + 4y + 2$

Тема 6. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных

Примерный вариант практического задания

Найти интегралы

1) $\int_0^1 dy \int_0^2 (5x + 4y) dx$

$$2) \int_0^1 dy \int_0^2 (5xy + 3y^2) dx$$

$$3) \int_0^1 dy \int_0^y (5xy - 4x) dx$$

$$4) \iint_D (x + 2y) dx dy, \text{ если область } D \text{ ограничена прямыми}$$

$$y = x, y = 2x, x = 2$$

Тема 7. Теория рядов

Вариант опроса

- 1) Что называется числовым рядом?
- 2) Что понимается под выражением «числовой ряд сходится»?
- 3) Что понимается под выражением «числовой ряд расходится»?
- 4) Приведите примеры сходящихся числовых рядов
- 5) Приведите примеры расходящихся числовых рядов
- 6) Что называется функциональным рядом?
- 7) Что называется областью сходимости функционального ряда. Приведите примеры сходящихся и расходящихся функциональных рядов.

Тема 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Примерный вариант опроса о теме

- 1) Что называется обыкновенным дифференциальным уравнением?
- 2) Как определяется порядок дифференциального уравнения?
- 3) Что называется решением дифференциального уравнения?
- 4) Что называется общим решением дифференциального уравнения?
- 5) Что называется частным решением дифференциального уравнения?
- 6) Что называется задачей Коши?
- 7) Какие виды дифференциальных уравнений вы знаете?

Тема 9. Матрицы и определители

Примерный вариант опроса:

- 1) В размере матрицы $m \times n$ что указывает первое и второе число
- 2) В индексации элемента матрицы что означает первый и второй индекс?

- 3) Какие матрицы можно складывать ?
- 4) По какому правилу умножаются матрицы?
- 5) Определена ли операция деления матриц?
- 6) Как вычисляется определитель матрицы второго порядка
- 13) Определитель матрицы третьего порядка можно вычислить по правилу.....
- 14) Определитель единичной матрицы равен.....

15) Найти сумму матриц $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}$

- 16) Найти произведение матриц

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$$

Тема 10. Системы линейных уравнений

Примерный вариант контрольной работы:

Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - 2x_3 = -6 \\ 3x_1 + 6x_2 - x_3 = 8 \\ 4x_1 + 5x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$$

Тема 11. Векторы и действия с ними

Примерный вариант контрольной работы

Даны векторы $\vec{a} \{1; 2; -3\}$, $\vec{b} = \{2; 1; 4\}$, $\vec{c} \{2; 4; -6\}$, $\vec{d} \{-1; 3; 2\}$

- 1) Коллинеарны ли векторы \vec{a} и \vec{c} ?
- 2) Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} \cdot \vec{b}$
- 3) Найти векторное произведение векторов $\vec{a} \times \vec{b}$
- 4) Найти смешанное произведение векторов $(\vec{b} \vec{d} \vec{a})$

Тема 12. Аналитическая геометрия на плоскости

Примерный вариант опроса

- 1) Какие виды уравнений прямой на плоскости известны?
- 2) Что называется угловым коэффициентом прямой?
- 3) Что называется нормалью к прямой?
- 4) Каким уравнением задается окружность?
- 5) Каким уравнение задается эллипс?
- 6) Каким уравнение задается гипербола?
- 7) Каким уравнение задается парабола?
- 8) Почему эллипс, гиперболу и параболу называют кривыми второго порядка?

3.3 Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена и проводится в виде устного ответа на билет (аудиторно) и письменного ответа. Каждый билет содержит 1 теоретический вопрос и 1 практическую задачу.

Условием допуска обучающегося к промежуточной аттестации является освоение материалов учебной дисциплины в объеме не менее 75 %, определенное по результатам систематического текущего контроля.

Оценка	Критерии оценки ответа
«Отлично»	<p>Ответ оценивается отметкой «5», если обучающийся: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания; продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков; отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя; возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил после замечания преподавателя.</p>
«Хорошо»	<p>Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет некоторые из недостатков: в изложении допущены небольшие</p>

	пробелы, не искажившее математическое содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания преподавателя
«Удовлетворительно»	Отметка «3» ставится в следующих случаях: неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала (определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике); имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, черте-жах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя
«Неудовлетворительно»	Отметка «2» ставится в следующих случаях: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Условием допуска обучающегося к промежуточной аттестации является освоение материалов учебной дисциплины в объеме не менее 75 %, определенное по результатам систематического текущего контроля.

Перечень теоретических заданий к экзамену

- Алгебраическая форма комплексного числа.
- Действия с комплексными числами в алгебраической форме.
- Арифметические действия с комплексными числами.
- Предел функции. Свойства пределов. Теоремы о пределах.
- Замечательные пределы.
- Непрерывность функции. Точки разрыва. Асимптоты.
- Производная функции. Основные понятия дифференциального исчисления. Правила дифференцирования.
- Производная функции. Физический и геометрический смысл производной.
- Алгоритм исследования функции с помощью производной и построение ее графика.
- Неопределенный интеграл. Свойства неопределенных интегралов.
- Интегрирование методом подстановки и по частям.
- Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла.

- Определенный интеграл. Свойства и методы вычисления определенного интеграла
- Определенный интеграл. Физический и геометрический смысл определенного интеграла.
- Несобственный интеграл, его сходимость и расходимость
- Понятие частной производной функции нескольких переменных, определение и способы ее вычисления
- Понятие повторного интеграла
- Понятие двойного интеграла
- Числовой ряд и его сходимость и расходимость
- Функциональный ряд, область его сходимости
- Понятие дифференциального уравнения, задача Коши .
- Виды дифференциальных уравнений и способы их решения.
- Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Определители.

Определители квадратных матриц и их свойства.

- Система линейных уравнений. Общая теория систем линейных алгебраических уравнений.
- Метод Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
- Формулы Крамера. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
- Вектор в пространстве. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Типовые практические задания к экзамену:

1) Даны матрицы: $A = \begin{pmatrix} 4 & 8 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$. Найти $B^T A^T A B$.

2) Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $C = A^4$.

3) Найти определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 5 \\ 1 & 4 & 0 \end{pmatrix}$.

4) Вычислите определитель методом треугольников $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 7 \\ 8 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

5) Найдите решение системы линейных уравнений метода Крамера

$$\begin{cases} x_2 + x_3 = 4 \\ 2x_1 + 2x_2 - 7x_3 = -8 \\ 4x_1 + x_2 - 5x_3 = -4 \end{cases}$$

6) Найдите решение системы линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ 3x_1 + x_2 - 4x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

7) Запишите число $z = 5(2i - 6)$ в алгебраической форме. Определите, чему равны мнимая и действительная части.

8) Найдите сумму $z_1 + z_2$, если $z_1 = 5i + 7, z_2 = 6i - 8$

9) Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 5x - 1}{3 - 4x^2 - 8x^3}$

10) Исследуйте функцию и постройте ее график $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x$

11) Найдите неопределенный интеграл $\int e^{2x} dx$

12) Найдите площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = x^3, y = 8, x = 0$

13) Найти частные производные

$$\frac{\partial}{\partial x}(6x^2y^3 + 3xy) \text{ и } \frac{\partial}{\partial y}(5x^2y^3 + 2xy)$$

4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы. На лекциях рассматриваются

наиболее сложный материал дисциплины. Лекция сопровождается презентациями, компьютерными текстами лекции, что позволяет студенту самостоятельно работать над повторением и закреплением лекционного материала. При подготовке к аудиторным занятиям студенты должны ознакомиться с соответствующими темами, материал по которым содержится в указанной в данной рабочей программе основной литературе. При подготовке ответов на контрольные вопросы по теме, а также при выполнении тренировочных заданий по уже пройденной теме, студенты используют рекомендованную в данной рабочей программе дополнительную литературу.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач математики. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. Для оказания помощи в решении задач имеются тексты практических заданий с условиями задач и вариантами их решения.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

5. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Основная литература

3. Шипачев В.С. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для СПО. 8-е изд., пер. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2020. – 448 с. url: <https://idp.nwipa.ru:2070/viewer/matematika-459024#page/1>
4. Богомолов Н.В., Самойленко П.И. Математика [Электронный ресурс]: учебник для СПО. 5-е изд., пер. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2020. – 402 с. url: <https://idp.nwipa.ru:2070/viewer/matematika-449006#page/1>
5. Дадаян А.А. Сборник задач по математике : учебное пособие / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. - 352 с. - (Профессиональное образование).
6. Лубягина Е.Н. Линейная алгебра : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е.Н. Лубягина, Е.М. Вечтомов. - 2-е изд. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 150 с. - (Профессиональное образование). - Текст : непосредственный.

Дополнительная литература

1. Баврин И.И. Математика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для

СПО. 2-е изд., пер. и доп.- М.: Издательство Юрайт, 2023. – 617 с. url:

<https://idp.nwipa.ru:2070/viewer/matematika-449045#page/1>

2. Кашапова, Ф. Р. Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 128 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11363-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515305> (дата обращения: 13.11.2023).

3. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513645> (дата обращения: 13.11.2023).

4. *Кремер, Н. Ш.* Линейная алгебра : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 422 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08547-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт

Интернет-ресурсы, справочные системы

1. Электронный ресурс «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Форма до-ступа: <http://window.edu.ru>

2. Электронный ресурс «Федеральный центр информационно-образовательных ресур-сов». Форма доступа: [http:// fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru)

3. Математика, высшая математика, алгебра, геометрия, дискретная математика: <http://matembook.chat.ru>.

4. Математика on – line. В помощь студенту. Основные математические формулы по алгебре, геометрии, тригонометрии, высшей математике:

<http://mathem.hl.ru>.

5. Бесплатные обучающие программы по математике: <http://www.history.ru/freemath.htm>.

6. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
-------	--------------

1.	Специализированные залы для проведения лекций.
2.	Технические средства обучения: Многофункциональный мультимедийный комплекс в лекционной аудитории; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов.
3.	Персональные компьютеры с доступом к электронному каталогу, полнотекстовым базам, подписным ресурсам и базам данных научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС.
4.	Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.

В учебном процессе допускается применение онлайн-платформы <https://lms.ranepa.ru>

