

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна
Должность: Заместитель директора по СПО
Дата подписания: 23.09.2024 14:18:08
Уникальный программный ключ:
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Старооскольский филиал

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

**«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»
(СОФ МГРИ)**

Заместитель директора по СПО

_____ Е.А. Мищенко.

« ____ » _____ 20 ____ г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ
ПРИКЛАДНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности СПО

21.02.10. Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений.

2023 год

Фонд оценочных средств (далее ФОС) разработан на основе рабочей программы, с учетом требований к освоению содержания учебной дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» по специальности среднего профессионального образования (далее СПО):

21.02.10. Геология и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Организация-разработчик:

Старооскольский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

Разработчик:

Гаврюшкина Н.С. – преподаватель СОФ МГРИ

ОДОБРЕН

Предметно-цикловой комиссией математики, физики, информатики

Протокол от «___» _____ 20__ г. № _____

Председатель ПЦК _____ Н.С. Гаврюшкина

РЕКОМЕНДОВАН

Учебно-методическим отделом СОФ МГРИ

« ___ » _____ 20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	4
2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО, РУБЕЖНОГО, ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.....	8

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.1. Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, осваивающих программу учебной дисциплины «Математические методы решения прикладных профессиональных задач».

ФОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме выполнения практических работ, контрольных заданий, выполнения тестовых заданий и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине «Математика» осуществляется проверка следующих умений:

У 1 - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

З 1 - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;

З 2 - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;

З 3 - основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;

З 4 - основы интегрального и дифференциального исчисления.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код	Наименование результата обучения
общие компетенции	
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в

	профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей.
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

профессиональные компетенции	
ПК 1.1.	Планировать работы и обрабатывать результаты геологических, геофизических и геохимических исследований.
ПК 1.2.	Разрабатывать геологическую и технологическую документацию на бурение, испытание, эксплуатацию скважин, на проведение геолого-геофизических, геохимических исследований в скважинах и мероприятий по увеличению производительности скважин.
ПК 2.1	. Собирать, интерпретировать, обобщать геолого-геофизическую и промысловую информацию.
ПК 2.2.	Подготавливать предложения при разработке мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов.
ПК 2.3.	Строить геологические двухмерные модели залежей нефти и газа, в том числе с использованием современных программных продуктов.
ПК 2.4.	.Использовать при геологическом моделировании данные геоинформационных систем разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений.
ПК 3.1.	Осуществлять сбор, анализ, оценку и обобщение геолого-геофизической информации по объектам подсчета углеводородного сырья.
ПК 3.2.	Составлять геологические отчеты.
ПК 3.3.	Использовать геолого-промысловые модели для оценки ресурсов, подсчета и пересчета запасов.

2. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и самостоятельных работ.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – основные математические методы решения прикладных задач; – основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории	– владеет профессиональной терминологией – основные математические методы решения прикладных задач; – основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию	Письменный и устный опрос. Тестирование. Практические занятия.

<p>вероятностей и математической статистики;</p> <p>– основы интегрального и дифференциального исчисления;</p> <p>– роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.</p>	<p>комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;</p> <p>– основы интегрального и дифференциального исчисления;</p> <p>– роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности.</p>	
<p>Умения:</p> <p>- выполнять действия над комплексными числами;</p> <p>– производить операции над матрицами и определителями;</p> <p>– решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;</p> <p>– решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений;</p> <p>– решать системы линейных уравнений различными методами</p>	<p>-демонстрирует умение выполнять действия над комплексными числами;</p> <p>-демонстрирует умение производить операции над матрицами и определителями;</p> <p>-демонстрирует умение решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики;</p> <p>-демонстрирует умение решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчислений;</p> <p>-демонстрирует умение решать системы линейных уравнений различными методами</p>	<p>Оценка результатов выполнения практической работы</p> <p>Экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы</p>

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)

Раздел / тема учебной дисциплины	Форма текущего контроля	Коды знаний и умений	Коды формируемых ПК и ОК
Раздел 1. Элементы линейной алгебры / Тема 1.1 Матрицы и определители	Устный опрос Практическая работа 1-4	У 1 3 3 3 4	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Раздел 1 / Тема 1.2 Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)	Практическая работа 5-8	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Раздел 2. Основы теории	Устный опрос	У 1	ОК 01-06, ОК 09,

комплексных чисел / Тема 2.1 Комплексные числа и действия над ними	Практическая работа 9,10	3 2 3 3	ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Раздел 3 Математический анализ / Тема 3.1 Функции, пределы, непрерывность	Устный опрос Практическая работа 11-14	У 1 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Раздел 3 / Тема 3.2 Основы дифференциального исчисления	Устный опрос Практическая работа 15,16	У 1 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Раздел 3. / Тема 3.3 Основы интегрального исчисления	Устный опрос Практическая работа 17-20	У 1 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Раздел 4. /Основы теории вероятностей и математической статистики / Тема 4.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей	Устный опрос Практическая работа 21	У 1 3 2 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Раздел 4/ Тема 4.2 Случайная величины	Устный опрос Практическая работа 22	У 1 3 2 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Раздел 4. /Тема 4.3 Основы математической статистики	Письменный опрос Практическая работа 23	У 1 3 2 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.2, ПК 2.1, 2.3, 2.4, ПК 3.1-3.3
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета			

Критерии и шкала оценивания в результате изучения дисциплины при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценивания	Критерии оценки
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (вопросы и тесты)

Тема 1.1 Матрицы и определители

Практическое занятие №1. «Действия над матрицами»

Задание 1. Для матриц A, B, C вычислить:

- 1) $3A^T - 4B$, 2) $2B^T + 5A$, 3) $AB + 5E$,
4) $AC + 2B^T$, 5) $CB - 2A^T$, 6) $(C^T)^2 - 4E$, если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -3 & 0 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ -1 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & -2 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Для матриц A, B, C вычислить:

- 1) $5A - 2B + 3C$, 2) $2A^T - 3C^T + B^T$,
3) $AB - BA$, 4) $A^2 - B^2$, если

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ -2 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 2 \\ 1 & -5 & 5 \\ 3 & 1 & -1 \end{pmatrix}.$$

Задание 3. Найти произведение матриц:

- 1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$;
3) $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 9 & 6 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$;
5) $\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$; 6) $(1 \ 2 \ -3) \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 4 & -1 & 3 \\ 2 & 6 & 0 \end{pmatrix}$;

7) $\begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & -3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & 4 & 4 \\ -3 & -5 & -4 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$; 8) $\begin{pmatrix} 2 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ -2 & 2 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

Практическое занятие №2 «Вычисление определителей разложением в сумму алгебраических дополнений»

Задание. Вычислить определители

1) $\begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ -2 & 8 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} -5 & -6 \\ 1 & 8 \end{vmatrix}$; 4) $\begin{vmatrix} -8 & -3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix}$.

Практическая работа № 3.»Вычисление определителей третьего порядка методом треугольников»

1) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 7 \\ 2 & 6 & 13 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} 7 & 8 & 3 \\ -3 & 1 & 4 \\ 2 & 6 & 5 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} 11 & 5 & 6 \\ 1 & -2 & -3 \\ 7 & 4 & 4 \end{vmatrix}$; 4) $\begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 2 & 10 & 5 \\ 4 & -1 & 3 \end{vmatrix}$; 5) $\begin{vmatrix} 3 & 9 & 1 \\ 7 & 12 & 5 \\ 2 & -3 & -2 \end{vmatrix}$;
6) $\begin{vmatrix} 20 & 3 & 7 \\ -5 & -6 & 1 \\ 2 & 4 & -3 \end{vmatrix}$; 7) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 9 & 5 & 7 \\ 8 & 4 & 3 \end{vmatrix}$; 8) $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 7 & 4 & 8 \\ -9 & 2 & -3 \end{vmatrix}$;

Практическое занятие №4 «Нахождение обратной матрицы. Решение матричных уравнений»

Вариант 1

1. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 7 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 23 \\ 59 \end{pmatrix}.$$

2. Найдите матрицу, обратную к данной: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \\ 2 & 4 & -5 \end{pmatrix}$.

Вариант 2

1. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 4 & 5 \\ 2 & 3 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} 59 \\ 33 \end{pmatrix}.$$

2. Найдите матрицу, обратную к данной: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}$.

Практическое занятие № 5-6 «Решение СЛАУ методом Крамера».

1. Решить систему уравнений по формулам Крамера

1. $\begin{cases} 2x + y + 3z = 7 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 3x + 2y + z = 6 \end{cases}$	2. $\begin{cases} 2x - y + 2z = 3 \\ x + y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -3 \end{cases}$	3. $\begin{cases} 2x - y + 3z = -4 \\ x + 3y - z = 11 \\ x - 2y + 2z = -7 \end{cases}$	4. $\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 12 \\ 3x + 4y - 2z = 6 \\ 2x - y - z = -9 \end{cases}$	5. $\begin{cases} 2x - y - 3z = -9 \\ x + 5y + z = 20 \\ 3x + 4y + 2z = 15 \end{cases}$
---	--	---	--	--

Контрольные вопросы

- 1 Чем отличается несовместная система уравнений от неопределенной?
- 2 Какие системы уравнений называются равносильными?

Практическое занятие № 7 «Решить систему уравнений методом Гаусса»

1. $\begin{cases} 3x - y + z = 12 \\ x + 2y + 4z = 6 \\ 5x + y + 2z = 3 \end{cases}$	2. $\begin{cases} 8x + 3y - 6z = -4 \\ x + y - z = 2 \\ 4x + y - 3z = -5 \end{cases}$	3. $\begin{cases} 3x - 2y - 5z = 5 \\ 2x + 3y - 4z = 12 \\ x - 2y + 3z = -1 \end{cases}$	4. $\begin{cases} 2x - y + 2z = 8 \\ x + y + 2z = 11 \\ 4x + y + 4z = 22 \end{cases}$	5. $\begin{cases} x - 2y + 3z = 14 \\ 2x + 3y - 4z = -16 \\ 3x - 2y - 5z = -8 \end{cases}$
---	--	---	--	---

Практическое занятие № 8 «Решение прикладных задач»

1. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку $A(3; 2)$, параллельно и перпендикулярно прямой $4x - 3y + 1 = 0$.

2. Построить область решений системы неравенств

$$\begin{cases} -x + y \leq 3, \\ -x + 3y \geq -6, \\ x + y \leq 10. \end{cases}$$

Определить координаты угловых точек области решений.

1. Используя графический метод решения задач линейного программирования найти наибольшее значение линейной целевой функции $F(x; y) = 3x + 2y$ в области, заданной ограничениями

$$\begin{cases} x + 2y \leq 10, \\ -x + y \leq 2, \\ x \leq 6; \\ x \geq 0; y \geq 0. \end{cases}$$

2. Составить уравнения двух прямых, проходящих через точку $A(5; 1)$, параллельно и перпендикулярно прямой $2x - 5y + 3 = 0$.

5. Построить область решений системы неравенств

$$\begin{cases} x + y \geq -3, \\ x + 3y \leq 9, \\ -x + y \geq -5. \end{cases}$$

Определить координаты угловых точек области решений.

3. Используя графический метод решения задач линейного программирования найти наибольшее значение линейной целевой функции $F(x; y) = 2x + 5y$ в области, заданной ограничениями:

$$\begin{cases} -x + 2y \leq 6, \\ x + y \leq 9, \\ x \leq 7; \\ x \geq 0; y \geq 0. \end{cases}$$

РАЗДЕЛ 2 Основы теории комплексных чисел

Тема 2.1 Комплексные числа и действия над ними

Практическое занятие №9 «Комплексные числа и действия над ними в алгебраической форме»

Ответить письменно на вопросы:

1. Что называется суммой двух комплексных чисел?
2. Как найти разность двух комплексных чисел?
3. Что называется произведением двух комплексных чисел?
4. Как найти частное двух комплексных чисел?
5. Как вычислить аргумент комплексного числа?

$z_1 = 3 + 3i$ $z_2 = -2 + 2\sqrt{3}i$	2	$z_1 = -2 + 2\sqrt{3}i$ $z_2 = -1 + i$	3	$z_1 = 2 - 2i$ $z_2 = \sqrt{3} - i$	4	$z_1 = -\sqrt{3} - i$ $z_2 = 1 - i$	5	$z_1 = -1 + i$ $z_2 = -\sqrt{3} + i$
---	---	---	---	--	---	--	---	---

Практическое занятие №10 «Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной форме»
Ответить письменно на вопросы

1. Что называется тригонометрической формой записи комплексного числа?
2. Как перейти от алгебраической формы к тригонометрической?
3. Как перейти от тригонометрической формы к алгебраической?
4. Что называется показательной формой записи комплексного числа?
5. Как перейти от алгебраической формы к показательной?
6. Как перейти от показательной формы к алгебраической?
7. Как выполнять действия в тригонометрической форме?
8. Как выполнять действия в показательной форме?

$z_1 = 1 - \sqrt{3}i$ $z_2 = 2 - 2i$		$z_1 = \sqrt{3} - i$ $z_2 = 3 + 3i$		$z_1 = 1 - i$ $z_2 = 2 - 2\sqrt{3}i$		$z_1 = -\sqrt{3} + i$ $z_2 = -1 + i$		$z_1 = 2 - 2\sqrt{3}i$ $z_2 = \sqrt{3} - i$
---	--	--	--	---	--	---	--	--

РАЗДЕЛ 3 Математический анализ

Тема 3.1 Функции, пределы, непрерывность

Практическое занятие № 11-12 «Нахождение пределов функций. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы»

Вариант 1

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 8x + 15}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x+5}{3x-6}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x}{\sin 12x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{3}}.$$

Вариант 2

1. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}.$$

2. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x+6}{2x-4}.$$

3. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\sin 13x}.$$

4. Вычислить предел функции:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{12}{x}\right)^{\frac{x}{4}}.$$

Практическое занятие №13 «Исследование функции на непрерывность. Вычисление односторонних пределов, классификация точек разрыва.»

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+5}\right)^{7x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x \cos 6x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+5}{4x-3}\right)^{2x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 9x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{7x-3}{7x-2}\right)^{5x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{8x+1}{8x-3}\right)^{4x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \cos 2x}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-4}{2x-1}\right)^{4x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 8x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{9x+1}{9x+2}\right)^{-2x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\operatorname{tg} 4x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-2}{4x+1}\right)^{-3x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos 5x}{\sin 8x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+2}{5x-1}\right)^{4x}$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 7x}{\sin 10x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x+6} \right)^{-x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 8x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x-3}{6x-4} \right)^{-x}$

Тема 3.2 Основы дифференциального исчисления

Практическое занятие №15 «Вычисление производных функций».

Контрольные вопросы

- 1) Дайте определение предела функции в точке.
- 2) Сформулируйте теоремы о пределах.
- 3) Что такое неопределенность?
- 4) Какие способы раскрытия неопределенностей вы знаете?

Вариант 1

Найдите производные функций:

- | | | |
|---|---|------------------------------|
| 1) $y = 6x - 13$ | 5) $y = \frac{1}{5}x^5 - \frac{2}{3}x + 17$ | 9) $y = (3x^2 - 2x)(5x + 1)$ |
| 2) $y = 4x^2 - 5x + 10$ | 6) $y = \frac{1}{3}x^{12} - x + 2$ | 10) $y = \frac{x^7}{\sin x}$ |
| 3) $y = 2x^{10} - 3x^5 + 4x^2 - 5x + 2$ | 7) $y = \log_4 x - 8x + 2\cos x$ | 11) $y = x^3 \cdot 3^x$ |
| 4) $y = 23\arcsin x$ | 8) $y = \cos x \cdot e^x$ | 12) $y = \frac{5x+1}{x^2-1}$ |

Вариант 2

Найдите производные функций:

- | | | |
|--------------------------------------|---|-------------------------------|
| 1) $y = 8x - 34$ | 5) $y = \frac{1}{7}x^7 - \frac{4}{5}x + 11$ | 9) $y = (5x - x^3)(2 + 4x^2)$ |
| 2) $y = 6x^2 - 3x + 12$ | 6) $y = \frac{1}{2}x^{14} - 2x + 100$ | 10) $y = \frac{\sin x}{x^5}$ |
| 3) $y = 3x^9 - 4x^6 + 5x^3 - 6x + 3$ | 7) $y = \log_6 x - 9x + 2e^x$ | 11) $y = x^4 \cdot 4^x$ |
| 4) $y = 25\arctg x$ | 8) $y = \cos x \cdot x^{10}$ | 12) $y = \frac{6x-1}{x^2+2}$ |

Практическое занятие №16 «Применение производной к решению практических задач».

Вариант 1

- 1) Тело движется по закону $S(t) = -163 + 4t^2 - \frac{1}{5}t^5$ (м)

- Найдите : а) скорость тела в момент времени $t_0 = 1$ сек;
 б) ускорение тела в момент времени $t_0 = 1$ сек .

2) В какой момент времени тело будет находиться в состоянии покоя, если оно движется

$$\text{по закону } S(t) = 4 - 5t^2 + 80t \quad ?$$

3) Найдите производную функции:

а) $f(x) = \frac{3}{4}x^8 + \log_3 x - 2$

б) $f(x) = 5x^{11} \cdot \operatorname{tg} x$ (2 правило дифференцирования)

4) Найдите значение производной функции

а) $f(x) = 7x^2 - 3x$ в точке $x_0 = -1$

б) $f(x) = 0,5x^4 + 2 \operatorname{arctg} x$ в точке $x_0 = 1$

5) Тело движется по закону $S(t) = t^3 - 1,5t^2 - 4t + 1$ (м)

В какой момент времени скорость тела будет равна 2 м/с ?

Вариант 2

1) Тело движется по закону $S(t) = \frac{1}{2}t^4 + 15t - 13$ (м)

Найдите : а) скорость тела в момент времени $t_0 = 1$ сек;

б) ускорение тела в момент времени $t_0 = 1$ сек .

2) В какой момент времени тело будет находиться в состоянии покоя, если оно движется

$$\text{по закону } S(t) = 7t^2 - 42t + 175 \quad ?$$

3) Найдите производную функции:

а) $f(x) = \frac{2}{5}x^{15} + 9^x + 8$

б) $f(x) = \sin x \cdot \ln x$ (2 правило дифференцирования)

4) Найдите значение производной функции

а) $f(x) = 3x^4 - 6x$ в точке $x_0 = -1$

б) $f(x) = 12\sqrt{x} - 125x$ в точке $x_0 = 36$

5) Тело движется по закону $S(t) = 2t^3 - 3t^2 - 30t + 5$ (м)

В какой момент времени скорость тела будет равна 6 м/с ?

Тема 3.3 Основы интегрального исчисления

Практическое занятие «Нахождение неопределенных интегралов методом непосредственного интегрирования».

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(5 \cos x - 3x^2 + \frac{1}{x} \right) dx .$

2. $\int \frac{3x^8 - x^5 + x^4}{x^5} dx.$
3. $\int (6^x \cdot 3^{2x} - 4) dx.$
4. $\int \left(\frac{1}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx.$
5. $\int \frac{dx}{1+16x^2}.$

Вариант 2

Найти неопределенные интегралы методом непосредственного интегрирования (для № 1-5).

1. $\int \left(6 \sin x + 4x^3 - \frac{1}{x} \right) dx.$
2. $\int \frac{x^9 - 3x^7 + 2x^6}{x^7} dx.$
3. $\int (7^x \cdot 2^{2x} + 5) dx.$
4. $\int \left(\frac{1}{1+x^2} + \frac{1}{\sin^2 x} \right) dx.$
5. $\int \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}.$

Практическое занятие №18 «Нахождение неопределенных интегралов методом замены переменной и интегрированием по частям»

<i>№ варианта</i>	<i>Метод подстановки</i>	<i>Метод интегрирования по частям</i>
1	$\int \frac{2dx}{\sqrt{5x-2}}$	$\int x \ln x dx$
	$\int \cos 3x dx$	$\int (x+1)e^x dx$
	$\int (2-3x)^7 dx$	$\int \arcsin x dx$
2	$\int \sin(3-2x) dx$	$\int x \sin x dx$
	$\int (2-7x)^3 dx$	$\int \arctg x dx$
	$\int \cos(4x-1) dx$	$\int 3x \cdot \ln x dx$
3	$\int (6x-1)^{10} dx$	$\int \frac{5}{7} x \cos x dx$
	$\int \sqrt{x+4} dx$	$\int \frac{3}{2} x e^x dx$
	$\int \sin 7x dx$	$\int 3x \sin 5x dx$

Контрольные вопросы

- 1 Дайте определение неопределенного интеграла.
- 2 В чем заключается метод непосредственного интегрирования?
- 3 В чем заключается метод интегрирования подстановкой?

4 В чем заключается метод интегрирования по частям?

Практическое занятие №19 «Вычисление определенных интегралов».

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x-1)^3 dx$.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.

2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x+1)^4 dx$.

Практическое занятие №20 «Применение определенного интеграла в практических задачах».

Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y = ax^2 + bx + c$ и прямой $y = kx + b$. Сделать чертеж.

1 $y = -x^2 + 4x - 1$; $y = -x - 1$.

2 $y = x^2 - 6x + 7$; $y = x + 1$

3 $y = -x^2 + 6x - 5$; $y = x - 5$

4 $y = x^2 - 6x + 7$; $y = -x + 7$

5 $y = -x^2 + 6x - 5$; $y = -x + 1$

6 $y = x^2 + 6x + 7$; $y = x + 7$

7 $y = -x^2 - 6x - 5$; $y = x + 1$

8 $y = x^2 + 6x + 7$; $y = -x + 1$

9 $y = -x^2 - 6x - 6$; $y = -x - 6$

10 $y = x^2 - 4x + 1$; $y = x + 1$

Контрольные вопросы

- 1 В чем отличие определенного интеграла от неопределенного?
- 2 Перечислите свойства определенного интеграла.

РАЗДЕЛ 4 Основы теории вероятностей и математической статистики

Тема 4.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Практические занятия № 21-22

1. В урне N билетов. Из них M выигрышных. Какова вероятность того, что первый вытянутый билет окажется выигрышным?
2. Биатлонист стреляет по мишени. Мишень – круг радиуса R см. Биатлонист попадает в мишень с вероятностью 1 . Попадание в любую точку равновероятно. Необходимо попасть в круг радиуса r см.
3. Имеется собрание сочинений из N томов некоего автора. Все N томов расставляются на книжной полке случайным образом. Какова вероятность, что тома расположатся в порядке возрастания или убывания?

4. Имеется собрание сочинений из N томов некоего автора. На полке умещается только M томов (M меньше N). Эти тома берут из N случайным способом. Какова вероятность, что выбранные M томов расположатся в порядке возрастания или убывания?

5. Три стрелка стреляют по мишени. Предполагается, что события попадания в мишень для стрелков независимы и вероятности попадания стрелков в мишень равны p_1, p_2, p_3 . Какова вероятность того, что:

- 1) все три выстрела окажутся успешными;
- 2) хотя бы один выстрел окажется успешным;
- 3) точно один выстрел окажется успешным, два выстрела окажутся успешными?

6. Футболист бьет N раз пенальти. Вероятность забить при одном ударе равна p . Какова вероятность, что будет забито 3 пенальти?

7. Случайная величина X задана рядом распределения:

X_i	-3	0	1	4
P_i	P_1	P_2	P_3	P_4

Найти математическое ожидание MX , дисперсию DX и среднеквадратическое отклонение σ .

Формулировки задач смотри в примерах решения задач.

Номер задачи																
	1		2		3	4		5			6		7			
	N	M	R	r	N	N	M	P_1	P_2	P_3	N	p	P_1	P_2	P_3	P_4
1	10	1	5	1	3	5	3	0,1	0,2	0,3	5	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4
2	11	2	6	2	4	6	4	0,4	0,5	0,1	4	0,2	0,1	0,2	0,2	0,5
3	12	3	7	3	5	7	5	0,3	0,2	0,4	7	0,3	0,2	0,4	0,1	0,3
4	13	4	8	4	6	8	6	0,9	0,8	0,7	6	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2
5	14	5	9	5	7	9	7	0,5	0,6	0,3	5	0,5	0,6	0,1	0,2	0,1
6	15	6	10	6	8	10	8	0,2	0,3	0,4	8	0,6	0,4	0,4	0,1	0,1
7	16	7	11	7	9	11	9	0,2	0,3	0,5	5	0,7	0,2	0,2	0,3	0,3
8	17	8	12	8	10	12	10	0,7	0,8	0,6	6	0,8	0,1	0,2	0,3	0,4
9	18	9	13	9	3	13	3	0,1	0,5	0,7	8	0,9	0,5	0,3	0,1	0,1
10	19	10	14	10	4	14	4	0,2	0,3	0,4	7	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5
11	20	1	5	3	5	8	6	0,6	0,7	0,8	9	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2
12	21	2	6	4	6	9	7	0,3	0,4	0,5	5	0,3	0,5	0,3	0,1	0,1
13	22	3	7	5	7	10	7	0,3	0,5	0,7	6	0,4	0,6	0,1	0,1	0,2
14	23	4	8	6	8	11	9	0,5	0,1	0,2	7	0,5	0,2	0,1	0,5	0,2
15	24	5	9	7	9	12	10	0,3	0,4	0,9	4	0,6	0,5	0,1	0,2	0,2
16	25	6	10	8	10	13	3	0,2	0,4	0,8	6	0,7	0,1	0,2	0,3	0,4
17	26	7	11	9	3	14	4	0,9	0,8	0,7	7	0,8	0,3	0,2	0,1	0,4
18	27	8	12	10	4	8	4	0,4	0,7	0,6	8	0,9	0,1	0,2	0,3	0,4
19	28	9	13	3	5	9	6	0,2	0,6	0,7	5	0,1	0,6	0,1	0,1	0,2
20	29	10	14	4	6	10	7	0,1	0,6	0,4	6	0,2	0,5	0,3	0,1	0,1
21	30	1	5	3	7	11	8	0,4	0,2	0,6	7	0,3	0,3	0,1	0,2	0,4
22	31	2	6	4	8	12	9	0,1	0,3	0,6	8	0,4	0,1	0,2	0,3	0,4
23	32	3	7	5	9	13	10	0,4	0,6	0,6	5	0,5	0,5	0,2	0,1	0,2
24	33	4	8	6	10	14	3	0,3	0,6	0,1	4	0,6	0,2	0,2	0,1	0,5
25	34	5	9	7	5	9	4	0,6	0,1	0,1	6	0,7	0,1	0,2	0,2	0,5
26	35	6	10	3	6	10	6	0,3	0,7	0,9	7	0,8	0,6	0,2	0,1	0,1
27	36	7	11	4	7	11	7	0,4	0,4	0,1	4	0,9	0,4	0,1	0,3	0,2
28	37	8	12	5	8	12	8	0,4	0,9	0,8	8	0,1	0,1	0,2	0,2	0,5
29	38	9	13	6	9	13	9	0,3	0,7	0,9	6	0,2	0,1	0,3	0,2	0,4
30	39	10	14	7	10	14	10	0,9	0,7	0,7	7	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4

Контрольные вопросы

- 1 Дайте классическое определение вероятности.
- 2 Дайте определение геометрической вероятности.
- 3 Сформулируйте теоремы Бернулли, Байеса, Муавра-Лапласа.

Практическое занятие №23

Задание 1. Для определения средней урожайности пшеницы в каждом из девяти совхозов района была определена урожайность на 100 га в каждом из них.

Для каждого совхоза найти: 1) величину, которую следует принять за среднюю урожайность на всем массиве; 2) величину, которую следует принять за среднее квадратическое отклонение урожайности на всем массиве; 3) изобразите заданную выборку графически.

1	Урожайность, ц/га	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23	23-25
	Площадь, га	6	10	8	16	28	22	10

2	Урожайность, ц/га	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
	Площадь, га	5	11	18	14	21	11	20

3	Урожайность, ц/га	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23	23-25
	Площадь, га	10	11	13	16	5	22	23

4	Урожайность, ц/га	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23
	Площадь, га	3	2	5	13	22	28	27

5	Урожайность, ц/га	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23	23-25
	Площадь, га	3	4	3	10	20	30	30

6	Урожайность, ц/га	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22
	Площадь, га	8	5	7	9	11	29	31

7	Урожайность, ц/га	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23
	Площадь, га	8	8	9	13	21	29	12

8	Урожайность, ц/га	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22	22-24
	Площадь, га	4	9	14	17	25	20	11

9	Урожайность, ц/га	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23	23-25
	Площадь, га	3	2	8	14	20	28	25

Задание 2. Приводятся данные о количестве внесенных удобрений в центнерах (X) и урожае сахарной свеклы с 1 га посева в тоннах (Y) в хозяйствах района за 10 лет. Необходимо: 1) вычислить коэффициент корреляции; 2) найти выборочное уравнение регрессии Y на X; 3) нанести на чертеж исходные данные и построить полученную прямую регрессии.

1	X	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9
	Y	18	20	22	24	30	30	32	36	38	50

2	X	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

	У	19	22	26	28	30	35	40	48	50	52
3	X	3	4	5	5	6	6	7	7	8	9
	У	5	9	10	11	17	20	22	27	31	38
4	X	3	3	3	4	4	5	6	7	7	8
	У	14	18	20	22	23	24	28	29	33	39
5	X	3	4	4	5	5	6	7	8	9	9
	У	20	20	22	23	24	27	28	29	33	44
6	X	3	4	5	5	5	6	7	8	8	9
	У	10	9	12	15	20	24	28	30	33	39
7	X	3	4	4	5	5	6	6	8	9	10
	У	12	20	23	21	24	25	28	30	33	44
8	X	3	3	3	4	4	5	5	7	7	8
	У	12	18	20	22	23	24	28	29	33	41
9	X	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10
	У	19	18	20	25	26	28	30	29	35	40

Контрольные вопросы

- По значению коэффициента корреляции из 2 задачи сделайте вывод о характере зависимости количества внесенных удобрений в центнерах (X) и урожая сахарной свеклы с 1 га посева.

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

Дифференцированный зачет

Варианта №1

- Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$$dy = (2x^2 - 5) dx \quad \text{при } x = 1 \quad y = -4$$

- Исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 2^2} + \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{1}{n \cdot 2^n}.$$

- Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 4x - 2y + z = 12, \\ -7x + 9y + 3z = -6, \\ 3x + 4y - 2z = 9. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

5. Выполнить действия над комплексными числами
(3 + 5i) ; (7 - 2i).

Вариант №2

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$x^2 dx + y dy = 0$ при $x=0$ $y=1$

2. Исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{3 \cdot 2^2} + \frac{1}{5 \cdot 2^3} + \dots + \frac{1}{(2n-1) \cdot 2^n} + \dots$$

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 3x - 8y + 6z = 5, \\ -5x + 4y + 3z = 12, \\ 7x + 2y - 5z = -4. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

5. Выполнить действия над комплексными числами
(6 + 2i) ; (5 + 3i).

Вариант №3

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$\frac{dy}{2x} + \frac{dx}{y} = 0$ при $x=0$ $y=2$

2. Исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{2 \cdot 2^2} + \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \frac{1}{4 \cdot 2^4} + \dots + \frac{1}{(n+1) \cdot 2^{n+1}} + \dots$$

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 4x - 2y + z = 12, \\ -7x + 9y + 3z = -6, \\ 3x + 4y - 2z = 9. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

5. Выполнить действия над комплексными числами
(-2 + 3i) ; (7 - 2i).

Вариант №4

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$\frac{2dy}{dx} = 1 + x^2$ при $x=0$ $y=0$

2. Исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots + \frac{n}{n+1}.$$

3. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} 2x - 5y + 6z = 11, \\ -9x + 2y + 3z = 9, \\ 5x + y - 4z = -8. \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса

5. Выполнить действия над комплексными числами

$$(5 - 4i); (6 + 2i).$$

Вариант №5

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$$dy + xdx = 2dx \quad \text{при } x=1 \quad y=1,5$$

2. Исследовать сходимость ряда

$$\frac{1}{3 \cdot 2} + \frac{2}{3 \cdot 2^2} + \frac{3}{3 \cdot 2^3} + \dots + \frac{n}{3 \cdot 2^n}.$$

3. Решить систему уравнений используя правило Крамера:

$$\begin{cases} x + 2y - z = 2 \\ 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + y + z = 8 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса.

5. Выполнить действия над комплексными числами

$$(3 - 2i); (5 + i).$$

Вариант №6

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

$$2y dx = xdy \quad \text{при } x=1 \quad y=2$$

2. Исследовать сходимость ряда

$$1 + \frac{5}{4} + \frac{8}{6} + \dots + \frac{3n - 1}{2n}.$$

3. Решить систему уравнений используя правило Крамера:

$$\begin{cases} 2x + 4y - z = 4 \\ 4x - 6y + 4z = 4 \\ 6x + 2y + 2z = 16 \end{cases}$$

4. Решить систему уравнений методом Гаусса.

5. Выполнить действия над комплексными числами

$$(4 + 2i); (-3 + 2i).$$

Норма оценки:

Количество правильных ответов	Оценка
95-100%	«5»
96-90%	«4»
71-80%	«3»
81% и меньше	«2»

Время выполнения контрольной работы 90 мин