

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна
Должность: Заместитель директора по СПО
Дата подписания: 23.09.2024 14:15:14
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

***21.02.13 Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений полезных
ископаемых***

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):

21.02.13 Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых

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 ППСЗ;

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
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	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 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного

	контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

- профессиональные компетенции:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Проводить полевые геологические исследования и работы с получением первичного геологического материала
ПК 1.5	Выполнять предварительную обработку результатов полевых работ с применением современных программных средств
ПК 1.8	Выполнять физический анализ образцов и проб в полевых условиях
ПК 4.1	Разрабатывать мероприятия и организовывать работы при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых
ПК 4.3	Проводить и контролировать вентиляцию, освещение, водоотлив скважин при проведении горных работ
ПК 4.4	Оформлять документацию и производить расчеты, связанные с горнопроходческими и буровыми работами

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 вероятностей и математической статистики; – основы интегрального и	– владеет профессиональной терминологией – основные математические методы решения прикладных задач; – основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теорию комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Письменный и устный опрос. Тестирование. Практические занятия.

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

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. Основы линейной алгебры / Тема 1.1 Роль математики в современном мире. Матрицы и действия над ними	Устный опрос Практическая работа 1-7	У 1 3 3 3 4	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.5,1.8 ПК 4.1, 4.3, 4.4
Раздел 2 / Тема 2.1 Векторы. Прямоугольная и полярная системы координат	Практическая работа 8-9	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 01-06, ОК 09, ПК1.1,1.5,1.8 ПК 4.1, 4.3, 4.4
Раздел 2 / Тема 2.2. Линии и поверхности 2-ого порядка	Практическая работа 10-11	У 1 3 1 3 3 3 4	ОК 01-06, ОК 09, ПК1.1,1.5,1.8 ПК 4.1, 4.3, 4.4
Раздел 3. Теория	Устный опрос	У 1	ОК 01-06, ОК 09,

комплексных чисел / Тема 3.1 Формы комплексного числа. Решение уравнений	Практическая работа 12, 13	3 2 3 3	ПК1.1,1.5,1.8 ПК 4.1, 4.3, 4.4
Раздел 4 Математический анализ / Тема 4.1 Функции, предел функции	Устный опрос Практическая работа 14,15	У 1 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК 1.1,1.5,1.8 ПК 4.1, 4.3, 4.4
Раздел 4 / Тема 4.2 Дифференциал функции	Устный опрос Практическая работа 16, 17	У 1 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК1.1,1.5,1.8 ПК 4.1, 4.3, 4.4
Раздел 5. /Основы теории вероятностей и математической статистики / Тема 5.1 События, комбинаторика, вероятность	Устный опрос Практическая работа 18-20	У 1 3 2 3 3	ОК 01-06, ОК 09, ПК1.1,1.5,1.8 ПК 4.1, 4.3, 4.4
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) $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$;

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

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

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

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

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

Практическое занятие №2 «Способы вычисления определителей 2-ого порядка»

Задание. Вычислить определители

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

Практическая работа № 3 Вычисление определителей 3 порядков

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

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

Практическое занятие №4 «Вычисление определителей 4 порядков»

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

Практическая работа №5 Нахождение матрицы, обратной данной.

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: $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & -2 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}.$

Практическая работа №7 Решение систем уравнений методами Крамера, Гаусса, методом обратной матрицы.

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?

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

РАЗДЕЛ 3 Основы теории комплексных чисел

Тема 3.1 Комплексные числа и действия над ними

Практическая работа №12 Действия с комплексными числами, записанными в различных формах.

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

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?

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

РАЗДЕЛ 4 Математический анализ

Тема 4.1 Функции, пределы, непрерывность

Практическая работа №14. Непрерывность функции. Раскрытие неопределенностей

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:

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

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+5} \right)^{7x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x \cos 6x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+5}{4x-3} \right)^{2x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 9x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{7x-3}{7x-2} \right)^{5x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{8x+1}{8x-3} \right)^{4x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \cos 2x}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-4}{2x-1} \right)^{4x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 8x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{9x+1}{9x+2} \right)^{-2x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{\operatorname{tg} 4x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x-2}{4x+1} \right)^{-3x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos 5x}{\sin 8x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x+2}{5x-1} \right)^{4x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 7x}{\sin 10x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x+6} \right)^{-x}$
$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\sin 8x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x-3}{6x-4} \right)^{-x}$

Тема 4.2 Основы дифференциального исчисления

Практическая работа №15. Вычисление производных, исследование функции.

Наибольшее, наименьшее значение функции на промежутке.

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) $y = 2x^{10} - 3x^5 + 4x^2 - 5x + \frac{1}{2}$

7) $y = \log_4 x - 8x + 2\cos x$

11) $y = x^3 \cdot 3^{3x}$

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) $y = \frac{\sin x}{x^8}$

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) $y = \frac{6x-1}{x^2+2}$

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

по закону $S(t) = 4 - 5t^2 + 80t$?

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

по закону $S(t) = 7t^2 - 42t + 175$?

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 №16 «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 №17 «Приложения определенного интеграла».

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 5 Основы теории вероятностей и математической статистики
Тема 5.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Практические занятия № 18-19

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.

Практическая работа №20. Анализ, обработка и графическое предоставление данных

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
	Y	19	22	26	28	30	35	40	48	50	52

3	X	3	4	5	5	6	6	7	7	8	9
	Y	5	9	10	11	17	20	22	27	31	38

4	X	3	3	3	4	4	5	6	7	7	8
	Y	14	18	20	22	23	24	28	29	33	39

5	X	3	4	4	5	5	6	7	8	9	9
	Y	20	20	22	23	24	27	28	29	33	44

6	X	3	4	5	5	5	6	7	8	8	9
	Y	10	9	12	15	20	24	28	30	33	39

7	X	3	4	4	5	5	6	6	8	9	10
	Y	12	20	23	21	24	25	28	30	33	44

8	X	3	3	3	4	4	5	5	7	7	8
	Y	12	18	20	22	23	24	28	29	33	41

9	X	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10
	Y	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

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

2. Исследовать сходимость ряда

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

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
(3 + 5i) ; (7 - 2i).

Вариант №2

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение

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

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

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

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

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

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