

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мищенко Елена Анатольевна
Должность: Заместитель директора по СПО
Дата подписания: 23.09.2024 14:02:59
Уникальный программный ключ:
76a278a54abade2940ce7a476e59c491b232c9db



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Старооскольский геологоразведочный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»
(СГИ 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

21.02.20 Прикладная геодезия

2024 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):

21.02.20 Прикладная геодезия

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 СГИ МГРИ

«28» февраля 2024 г.

Начальник УМО _____ О.Н. Полянская

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Умения:
		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;
		составлять план действия;
		определять необходимые ресурсы;
		владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;
		реализовывать составленный план;
		оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
Знания:		
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;		

		<p>алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>структуру плана для решения задач;</p> <p>порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения:</p> <p>определять задачи для поиска информации;</p> <p>определять необходимые источники информации;</p> <p>планировать процесс поиска;</p> <p>структурировать получаемую информацию;</p> <p>выделять наиболее значимое в перечне информации;</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска;</p> <p>оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>использовать современное программное обеспечение;</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p> <p>Знания:</p> <p>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</p> <p>приемы структурирования информации;</p> <p>формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации;</p> <p>порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>применять современную научную профессиональную терминологию;</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</p> <p>оформлять бизнес-план;</p> <p>рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования;</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</p> <p>презентовать бизнес-идею;</p> <p>определять источники финансирования</p> <p>Знания:</p> <p>содержание актуальной нормативно-правовой документации;</p>

		современная научная и профессиональная терминология;
		возможные траектории профессионального развития и самообразования;
		основы предпринимательской деятельности;
		основы финансовой грамотности;
		правила разработки бизнес-планов;
		порядок выстраивания презентации;
		кредитные банковские продукты
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения:
		организовывать работу коллектива и команды;
		взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
		Знания:
		психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности;
		основы проектной деятельности

профессиональных компетенций

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
Ведение технологических процессов обогащения полезных ископаемых согласно заданным параметрам	ПК 1.7. Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений.	Навыки:
		изучения технологических схем производственных процессов обогатительной фабрики;
		организации ведения технологического процесса;
		обеспечения соблюдения параметров и осуществления контроля за соблюдением технологических режимов процессов обогащения полезных ископаемых;
		проведения анализа нарушения требований безопасности и правил безопасности.
		Умения:
		пользоваться безопасными приемами производства работ;
		использовать прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в области обогащения полезных ископаемых;
		осуществлять контроль соблюдения параметров и режимов технологических процессов обогащения;
		читать режимные карты технологического процесса;
		применять техническую терминологию;
		выполнять технологические схемы с использованием прикладных программ;
выделять из технологической схемы обогащения, составляющие её технологические процессы;		
читать типовые технологические схемы обогащения и производить их расчёт по заданным технологическим параметрам		

		Знания:
		техническая терминология;
		понятие о технологической дисциплине;
		классификация технологических схем обогатительных процессов;
		назначение и сущность процессов подготовки полезных ископаемых к дальнейшему обогащению: дробления, грохочения, измельчения;
		основные технологические параметры и типовые технологические схемы подготовительных процессов;
		основные технологические процессы:
		промывка, гравитационные методы, флотация, магнитная и электрическая сепарация;
		физико-химические основы процессов;
		основные технологические параметры и типовые технологические схемы основных процессов;
		назначение основных процессов обогащения полезных ископаемых;
		специальные методы обогащения, назначение, технологические параметры и схемы;
		сущность операций обезвоживания и пылеулавливания;
		сушку, технологию процесса, контрольно-измерительные приборы сушильных установок;
		очистку сточных вод, схемы очистки;
		современные технологии обогащения:
		пневматическое обогащение;
		требования охраны труда и правила безопасности при ведении технологических процессов, технические характеристики оборудования (основные и вспомогательные);
		организацию обеспечения безопасного технологического процесса обогащения;
		прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы в области обогащения полезных ископаемых.

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 практических работ.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания		
<ul style="list-style-type: none"> - значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности; - 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; - основы интегрального и дифференциального исчисления 	<ul style="list-style-type: none"> - обосновывает значение математики в профессиональной деятельности и при освоении основной профессиональной образовательной программы по специальности; - демонстрирует знания основных методов решения прикладных задач; - демонстрирует знания основных понятий и методов математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - демонстрирует знания основ интегрального и дифференциального исчисления 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка качества знаний при выполнении практических работ; - анализ выполнения домашних заданий; - анализ деятельности обучающихся в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий - оценка качества знаний при сдаче экзамена
Умения		
<ul style="list-style-type: none"> - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - применять основные численные методы решения прикладных задач; - умеет решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение за ходом выполнения практических работ на практических занятиях; - оценка результатов выполнения практических работ; - оценка умений решать прикладные задачи при сдаче экзамена

Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по разделам (темам)

Раздел / тема учебной дисциплины	Форма текущего контроля	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 Практическое занятие №1. Действия над матрицами	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
Раздел 1 / Тема 1.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства	Практическое занятие №2 Построение обратной матрицы. Практическое занятие №3. Вычисление определителей 2, 3 порядков	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
Раздел 1 / Тема 1.3. Решение систем линейных уравнений	Практическое занятие №4. Решение систем уравнений методами Крамера. Практическое занятие №5. Решение систем уравнений методами Гаусса	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
Раздел 2. Основы аналитической геометрии/ Тема 2.2. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве	Практическое занятие №6. Задачи на составление уравнений и построение прямых и плоскостей. Вычисление элементов треугольника, его P и S координатным методом	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
Раздел 2. Основы аналитической геометрии/ Тема 2.3. Линии и поверхности 2-ого порядка	Практическое занятие №7. Нахождение параметров кривых второго порядка. Построение кривых второго порядка	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
Раздел 3. Теория комплексных чисел / Тема 2.1 Комплексные числа и действия над ними	Практическое занятие №8. Действия с комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Практическое занятие №9 Действия с комплексными числами, записанными в тригонометрической форме.	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
	Практическое занятие	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7

<p>Раздел 4 Основы математического анализа / Тема 4.1. Функция. Предел функции</p>	<p>№10. Вычисление пределов. Практическое занятие №11. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы.</p>	
<p>Раздел 4 / Тема 4.2. Дифференциальное исчисление</p>	<p>Практическое занятие №12 Вычисление производных Практическое занятие №13 . Исследование функции, построение графиков Практическое занятие №14. Дифференцирование сложных функций</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
<p>Раздел 4. / Тема 4.3. Дифференциал функции</p>	<p>Практическая работа №15. Вычисление приближенных значений функции. Оценка погрешности</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
<p>Раздел 4. / Тема 4.4. Интегральное исчисление</p>	<p>Практическое занятие №16. Вычисление неопределенного интеграла различными способами Практическое занятие №17. Приложения определенного интеграла</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
<p>Раздел 4. / Тема 4.5. Дифференциальные уравнения</p>	<p>Практическое занятие №18. Уравнения с разделяющимися переменными</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
<p>Раздел 5. /Основы теории вероятностей и математической статистики / Тема 5.1. События, комбинаторика, вероятность</p>	<p>Практическое занятие №19. Вычисление вероятностей случайных событий</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7
<p>Раздел 5/ Тема 5.2. Основные понятия мат. статистики. Выборочные ряды распределения.</p>	<p>Практическое занятие №20 Анализ, обработка и графическое предоставление данных</p>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ПК 1.7

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. Найти значение матричного многочлена $2AB + 5B^2 + 3BA$, если:

1	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	6	$A = \begin{pmatrix} 7 & 0 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 4 \\ 0 & -1 & 1 \\ 3 & 3 & -1 \end{pmatrix}$
2	$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 6 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$	7	$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 3 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 5 \\ 8 & 0 & 3 \end{pmatrix}$
3	$A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 7 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 \\ -3 & -1 & 0 \\ -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	8	$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -3 & -1 & 4 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$
4	$A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 3 & -1 & 4 \\ -1 & 0 & 4 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -3 & -1 & 0 \\ -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	9	$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 3 & -3 & 3 \\ 2 & 4 & 2 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 8 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
5	$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ -2 & -1 & 0 \\ -5 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 3 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	10	$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & -1 & 7 \\ -1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$	$B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 0 & -1 & 5 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

Практическое занятие №2 «Построение обратной матрицы.»

Даны две матрицы A и B . Найти:

- № 1. A^{-1} ;
- № 2. B^{-1} ;
- № 3. AA^{-1} ;
- № 4. $A^{-1}A$.

№	Матрица А		Матрица В
1А	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$	1В	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$
2А	$\begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	2В	$\begin{pmatrix} 2 & 8 & -5 \\ -3 & -1 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}$
3А	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	3В	$\begin{pmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & -6 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$
4А	$\begin{pmatrix} -6 & 1 & 11 \\ 9 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 7 \end{pmatrix}$	4В	$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 2 & 7 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$

5A	$\begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	5B	$\begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 \end{pmatrix}$
6A	$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	6B	$\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 3 & 1 & 2 \\ 5 & 3 & 0 \end{pmatrix}$

Практическое занятие №3. «Вычисление определителей 2, 3 порядков «алгебраических
Задание 1. Вычислить определители:

1. а) $\begin{vmatrix} -16 & 35 \\ 20 & 102 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 66 & -20 & 32 \\ -1 & 24 & 1 \\ 30 & -2 & 12 \end{vmatrix}$ 2. а) $\begin{vmatrix} 11 & -33 \\ 5 & 12 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 13 & -40 & 3 \\ 29 & -2 & 4 \\ 32 & 23 & -12 \end{vmatrix}$

3. а) $\begin{vmatrix} 5 & -30 \\ -5 & 10 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 25 & -20 & 5 \\ 10 & -15 & 35 \\ -40 & 45 & -50 \end{vmatrix}$ 4. а) $\begin{vmatrix} 40 & -20 \\ 16 & 12 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 60 & -24 & 18 \\ 48 & -12 & 36 \\ 42 & 54 & -66 \end{vmatrix}$

5. а) $\begin{vmatrix} 48 & -80 \\ 16 & -24 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 64 & -32 & 40 \\ -56 & 72 & 36 \\ 63 & 45 & 88 \end{vmatrix}$ 6. а) $\begin{vmatrix} -37 & 13 \\ 23 & 17 \end{vmatrix}$ б) $\begin{vmatrix} 29 & 31 & -11 \\ 39 & 52 & 38 \\ -16 & 49 & -81 \end{vmatrix}$

Практическое занятие № 4 «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 № 5 «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 2. Основы аналитической геометрии

Тема 2.2. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве

Практическое занятие №6. Задачи на составление уравнений и построение прямых и плоскостей. Вычисление элементов треугольника, его P и S координатным методом

Задача: Дан треугольник с вершинами $A(x_1; y_1)$, $B(x_2; y_2)$, $C(x_3; y_3)$.

Составьте уравнение стороны AB треугольника, медианы AK , высоты VD , расстояния от вершины C до стороны AB , вычислите угол A .

Вариант - 1	Вариант - 2	Вариант - 3	Вариант - 4	Вариант - 5
$A(-5; -5),$ $B(1; 7),$ $C(5; -1).$	$A(-4; -3),$ $B(-3; 4),$ $C(2; 1).$	$A(-6; -2),$ $B(6; 7),$ $C(9; 3).$	$A(6; 7),$ $B(9; 3),$ $C(1; -3).$	$A(0; -2),$ $B(0; 2),$ $C(2; 4).$

Практическое занятие №7. Нахождение параметров кривых второго порядка.

Построение кривых второго порядка

1) Написать уравнение эллипса, если $a=4$, $b=3$; 2) Найти координаты фокусов; 3) Найти E .

Ответ: 1) $x^2/16 + y^2/9 = 1$; 2) $c = \sqrt{16-9} = \sqrt{7}$, $F_1(-\sqrt{7}, 0)$; $F_2(\sqrt{7}, 0)$; 3) $E = c/a = \sqrt{7}/4 < 1$.

Задание 2. Дана гипербола $x^2 - 4y^2 = 16$. 1) Написать каноническое уравнение гиперболы; 2) Найти вещественную и мнимую полуоси; 3) Найти асимптоты гиперболы; 4) Вычислить эксцентриситет E .

Ответ: 1) $x^2/16 - y^2/4 = 1$; 2) $a = \sqrt{16} = 4$; $b = \sqrt{4} = 2$. 3) $y = \pm(b/a)x$ или $y = \pm(2/4)x$ или $y = \pm(1/2)x$; 4) $c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{16 + 4} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5}$,
 $E = c/a = (2\sqrt{5})/4 = (\sqrt{5})/2$;
 $E = (\sqrt{5})/2 > 1$.

Задание 3. Построить параболы заданными уравнениями:

1) $y^2 = 4x$; 2) $y^2 = -4x$; 3) $x^2 = 4y$; 4) $x^2 = -4y$; а так же их фокусы и директрисы и написать уравнения директрис.

Задание 4. 1) Написать уравнение окружности с центром в точке $A(-1, 2)$, $R = 2$. 2) Построить ее. 3) Лежит ли точка $O(0, 0)$ на окружности?

Ответ: 1) $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 4$, если раскроем скобки, то уравнение примет вид:

$$x^2 + y^2 + 2x - 4y + 1 = 0$$

РАЗДЕЛ 3 Теория комплексных чисел

Тема 3.1 Комплексные числа и действия над ними

Практическое занятие №8. Действия с комплексными числами, записанными 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 №9 Действия с комплексными числами, записанными в тригонометрической 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 4. Основы математического анализа

Тема 4.1 Функции, пределы, непрерывность

Практическое занятие №10. Вычисление пределов.

1	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 7x + 10}{x^2 - x - 6}$, где $x_0 = -1$, $x_0 = -2$
2	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 + 10x + 25}{x^2 + 3x - 10}$, где $x_0 = 3$, $x_0 = -5$
3	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{3x^2 - 7x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$, где $x_0 = -1$, $x_0 = 3$
4	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{-15 - 4x + 3x^2}$, где $x_0 = 1$, $x_0 = 3$
5	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 + x - 1}{5x^2 + 4x - 1}$, где $x_0 = 3$, $x_0 = -1$

6	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{4x^2 + 7x + 3}{2x^2 + x - 1}$, где $x_0 = 1, x_0 = -1$
7	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$, где $x_0 = 3, x_0 = 1$
8	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$, где $x_0 = -2, x_0 = 3$
9	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 4x + 3}$, где $x_0 = -1, x_0 = 3$
10	$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 3x + 2}{14 - x - 3x^2}$, где $x_0 = 1, x_0 = 2$

Практическое занятие №1. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 1}{x^2 + 5x - 2}$	$\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 64}{\sqrt{x+1} - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+4}{x+5} \right)^{7x}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2 + x - 4}{3x^2 + 5x + 8}$	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt{4x+9} - 1}{5x+10}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x \cos 6x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+5}{4x-3} \right)^{2x}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2 - 2x + 4}{x^2 + x - 5}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{\sqrt{3x-x}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 9x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{7x-3}{7x-2} \right)^{5x}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 4}{x^2 + 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{3x+18} - 3}{x^2 - 9}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{8x+1}{8x-3} \right)^{4x}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-2x^2 + 4x + 7}{5x^2 - 3x + 1}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{1 - \sqrt{x}}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x \cos 2x}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-4}{2x-1} \right)^{4x}$
$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + 2x - 4}{3x^2 - x + 8}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{x^2 - 16}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 8x}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{9x+1}{9x+2} \right)^{-2x}$

Тема 4.2 Основы дифференциального исчисления

Практическое занятие №12 «Вычисление производных».

Вариант 1.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

а) $5x^4 - 3,5x^2 + x + 6$; б) $\left(\frac{8}{x} + x^2 \right) \sqrt{x}$; в) $\frac{1+x}{4-x^2}$.

Вариант 2.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

$$\text{а) } \frac{5}{x} - x^3 + \sqrt{x} + 3; \text{ б) } (x^2 - 3x - 2)\sqrt{x}; \text{ в) } \frac{1-x^2}{1-x^3}.$$

Вариант 3.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

$$\text{а) } 0,7x^5 - \frac{2}{3}x^3 + 0,75x^2 + \frac{1}{10}; \text{ б) } (x+2)\sin x; \text{ в) } \frac{x^2}{x+3}.$$

Вариант 4.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

$$\text{а) } 2x^{10} + 0,05x^4 - \frac{1}{7}x + 0,3; \text{ б) } (4-x^2)\cos x; \text{ в) } \frac{\sin x}{2-x^3}.$$

Вариант 5.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

$$\text{а) } \frac{1}{4}x^4 - \frac{1}{3}x^3 + \frac{1}{2}x^2 - x + 5; \text{ б) } x^2 \cdot 5^x; \text{ в) } \frac{x^3 - 3x}{1-2x}.$$

Вариант 6.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

$$\text{а) } 2^x + \lg x - 3; \text{ б) } (2 - \sqrt{x}) \cdot \operatorname{tg} x; \text{ в) } \frac{2x^2}{3-x}.$$

Вариант 7.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

$$\text{а) } \frac{3}{x^3} - \sqrt[5]{x} + \frac{5}{\sqrt[3]{x}}; \text{ б) } x \cdot \lg x; \text{ в) } \frac{x}{4-x}.$$

Вариант 8.

1. Пользуясь формулами и правилами дифференцирования, найдите производные функций:

$$\text{а) } -\frac{1}{3}x^3 + 4x^2 - 7x + 18; \text{ б) } \sqrt{x} \cdot \ln x; \text{ в) } \frac{e^x}{x}.$$

Практическое занятие №13 «Применение производной к решению практических задач».

Задание 1. Исследовать средствами дифференциального исчисления функцию $y=f(x)$ и построить ее график.

1 $y = x^3 - 9x^2 + 24x - 16$

2 $y = x^3 - 11x^2 + 39x - 45$

3 $y = x^3 + 6x^2 + 9x + 4$

4 $y = x^3 + x^2 - 5x + 3$

5 $y = x^3 + 10x^2 + 32x + 32$

6 $y = x^3 + 9x^2 + 24x + 20$

7 $y = x^3 - 14x^2 + 60x - 72$

8 $y = x^3 - 12x^2 + 45x - 54$

9 $y = x^3 - 18x^2 + 105x - 196$

10 $y = x^3 - 10x^2 + 28x - 24$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функций $y = f(x)$ на заданном отрезке.

1	$y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1, [-2;4]$	2	$y = \frac{2x+1}{x^2+6}, [-3;4]$
3	$y = -2x^3 - 9x^2 + 6, [-2;1]$	4	$y = x^3 + 3x, [0;2]$
5	$y = \frac{3x+4}{x^2+1}, [-1;4]$	6	$y = \frac{x+1}{x^2+3}, [0;3]$
7	$y = x^4 - 2x^2 + 3, [-4;3]$	8	$y = 1 + \cos x, \left[\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{2}\right]$
9	$y = \frac{4x-1}{x^2+3}, [-1;3]$	10	$y = 2 \sin x - 1, \left[0; \frac{\pi}{6}\right]$

Практическое занятие №14. Дифференцирование сложных функций

Вариант 1.

Вычислите производные сложных функций:

а) $f(x) = \sqrt[4]{1+x^2}$; б) $f(x) = 5^{2x}$; в) $f(x) = \sin 3x$; г) $f(x) = \frac{\ln x}{e^x + e^{-x}}$; д) $f(x) = 2 \operatorname{tg}^3 4x$.

Вариант 2.

Вычислите производные сложных функций:

а) $f(x) = \frac{1}{(2x-1)^2}$; б) $f(x) = e^{-3x}$; в) $f(x) = \cos 5x$; г) $f(x) = (3x+4) \cdot \log_5(x+1+x^2)$;

д) $f(x) = 4 \operatorname{ctg}^3 2x$.

Вариант 3.

Вычислите производные сложных функций:

а) $f(x) = (3-x)^4$; б) $f(x) = 2 \log_3 2x$; в) $f(x) = 3 \operatorname{tg}\left(2x - \frac{\pi}{4}\right)$; г) $f(x) = (x^2+4) \cdot e^{-x^2}$;

д) $f(x) = 2 \sin^3 4x$.

Вариант 4.

Вычислите производные сложных функций:

а) $f(x) = \sqrt[3]{x+\sqrt{x}}$; б) $f(x) = \lg(3x)$; в) $f(x) = 3 \cos \frac{x}{3}$; г) $f(x) = x \cdot 2^{3x+x^2}$;

д) $f(x) = \log_3^2(2x+1)$.

Вариант 5.

Вычислите производные сложных функций:

а) $f(x) = (3-2x^3)^5$; б) $f(x) = 0,3^{3x^2-7x+2}$; в) $f(x) = \cos(x^2+4x+12)$;

г) $f(x) = (3x+5x^2+x^3) \cdot 4^{x^2}$; д) $f(x) = 3 \sin^2 5x$.

Вариант 6.

Вычислите производные сложных функций:

а) $f(x) = \frac{1}{(x^2+5)^3}$; б) $f(x) = e^{-4x}$; в) $f(x) = \operatorname{tg} x^3$; г) $f(x) = \frac{5x}{\sin 6x}$; д)

$f(x) = (\ln(2x+1))^6$.

Вариант 7.

Вычислите производные сложных функций:

а) $f(x) = x^2 \cdot e^{x^2+3x}$; б) $f(x) = \operatorname{tg}^2 2x$; в) $f(x) = \sin(5-x)$; г) $f(x) = 2^{5x-x^2}$;
 д) $f(x) = (3x^3 + x^7)^5$;

Вариант 8.

а) $f(x) = \sqrt{2x-1}$; б) $f(x) = e^{-x^3}$; в) $f(x) = \operatorname{tg}\sqrt{x}$; г) $f(x) = \frac{\sin 5x}{x}$; д) $f(x) = \sqrt[3]{\ln(1-x)}$.

Практическая работа №15. Вычисление приближенных значений функции. Оценка погрешности

Задание 1. Вычислить приближенно с помощью дифференциала значение функции y в заданной точке x .

1. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$	2. $y = \sqrt[3]{x^3 + 7x}, x = 1,012.$
3. $y = \left(x + \sqrt{5-x^2}\right)/2, x = 0,98.$	4. $y = \sqrt[3]{x}, x = 27,54.$
5. $y = \arcsin x, x = 0,08.$	6. $y = \sqrt[3]{x^2 + 2x + 5}, x = 0,97.$
7. $y = \sqrt[3]{x}, x = 26,46.$	8. $y = \sqrt{x^2 + x + 3}, x = 1,97.$
9. $y = x^{11}, x = 1,021.$	10. $y = \sqrt[3]{x}, x = 1,21.$
11. $y = x^{21}, x = 0,998.$	12. $y = \sqrt[3]{x^2}, x = 1,03.$
13. $y = x^6, x = 2,01.$	14. $y = \sqrt[3]{x}, x = 8,24.$
15. $y = x^7, x = 1,996.$	16. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,64.$
17. $y = \sqrt{4x-1}, x = 2,56.$	18. $y = 1/\sqrt{2x^2 + x + 1}, x = 1,016.$
19. $y = \sqrt[3]{x}, x = 8,36.$	20. $y = 1/\sqrt{x}, x = 4,16.$
21. $y = x^7, x = 2,002.$	22. $y = \sqrt{4x-3}, x = 1,78.$
23. $y = \sqrt{x^3}, x = 0,98.$	24. $y = x^5, x = 2,997.$
25. $y = \sqrt[5]{x^2}, x = 1,03.$	26. $y = x^4, x = 3,998.$
27. $y = \sqrt{1+x+\sin x}, x = 0,01.$	28. $y = \sqrt[3]{3x+\cos x}, x = 0,01.$
29. $y = \sqrt[4]{2x-\sin(\pi x/2)}, x = 1,02.$	30. $y = \sqrt{x^2+5}, x = 1,97.$
31. $y = 1/\sqrt{2x+1}, x = 1,58.$	

Задание 2. Вычислить приближенное значение $\sqrt[n]{a}$, заменяя приращение функции $y = \sqrt[n]{x}$ дифференциалом.

32. $n=3, a=125,93$

37. $n=4, a=255,16$

33. $n=5, a=242,05$

38. $n=3, a=124,07$

34. $n=4, a=256,96$

39. $n=5, a=243,95$

35. $n=3, a=216,99$

40. $n=4, a=81,84$

Тема 4.4 Основы интегрального исчисления

Практическое занятие №16. Вычисление неопределенного интеграла различными способами

Задание. Вычислите интегралы, используя указанные методы

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

Практическое занятие №17. Приложения определенного интеграла

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

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

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

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

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

Тема 4.5. Дифференциальные уравнения

Практическое занятие №18. Уравнения с разделяющимися переменными

Задание 1. Найдите решение уравнения с разделяющимися переменными $y' = Y(y)X(x)$, удовлетворяющее начальному условию $y(x_0) = y_0$.

Вариант № 1

1. $4xydx - (x^2 + 1)dy = 0$; при $x=1$ и $y=4$
2. $y^2dx - e^x dy = 0$; при $x=0$ и $y=1$
3. $(1 - y)dx + (1 + x)dy = 0$; при $y(1)=3$
4. $y \sin x dx + \cos x dy = 0$; при $x = \frac{\pi}{3}$ $y = \frac{1}{2}$

Вариант № 2

1. $\frac{dy}{x-1} - \frac{dx}{y-2} = 0$; при $x=0$ и $y=4$
2. $\frac{dy}{dx} - 2y - 3 = 0$; $y(3)=0$
3. $\sqrt{x}dy - \sqrt{y}dx = 0$; при $y=0$ и $x=0$
4. $y' = (2y + 1)\operatorname{ctg}x$; при $y = \left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$

Вариант № 3

1. $\frac{dy}{x^2} - \frac{dx}{y^2} = 0$; при $x=0$ и $y=2$
2. $(1 + y)dx - (1 - x)dy = 0$; $y(-2)=3$
3. $y \operatorname{tg}x dx + dy = 0$; при $y=4$ и $x = \left(\frac{\pi}{3}\right)$
4. $x^2 y' \sqrt{x} = y$; при $y(4) = 1$

Задание 2. Решите дифференциальные уравнения 2-го порядка. В уравнениях, где заданы начальные условия, найдите частное решение уравнения.

Вариант 1

1. $\frac{d^2s}{dt^2} = 18t + 2$, если $s(0) = 4$, $s'(0) = 5$
2. $y'' - 4y' + 5y = 0$
3. $y'' - 10y' + 25y = 0$, если $y(0) = 2$, $y'(0) = 8$

$$4. \frac{d^2 y}{dx^2} - 2 \frac{dy}{dx} - 3y = 0$$

Вариант 2

1. $\frac{d^2 y}{dx^2} = x^2$, если $y(0) = 0$, $y'(0) = 12$
2. $\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 20y = 0$, если $y(0) = \frac{9}{5}$, $y'(0) = 0$
3. $y'' + 6y' + 9y = 0$
4. $y'' + 2y' + 10y = 0$

Вариант 3

1. $\frac{d^2 y}{dx^2} = 12x$, если $y(0) = 2$, $y'(0) = 20$
2. $\frac{d^2 y}{dx^2} + \frac{dy}{dx} - 6y = 0$
3. $y'' + 12y' + 36y = 0$
4. $y'' - 6y' + 13y = 0$, если $y(0) = 1$, $y'(0) = 5$

РАЗДЕЛ 5. Основы теории вероятностей и математической статистики

Тема 5.1 Основные понятия и теоремы теории вероятностей

Практическое занятие №19. Вычисление вероятностей случайных событий

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			
	H	M	R	r	H	H	M	P1	P2	P3	H	p	P1	P2	P3	P4
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 №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

- 1 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

1. Решить дифференциальное уравнение и найти его частное решение
 $dy = (2x^2 - 5) dx$ при $x = 1$ $y = -4$

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
 $x^2 dx + y dy = 0$ 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

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

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

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

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