

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных
задач

программы подготовки специалистов среднего звена

21.02.19 Землеустройство

Форма обучения: очная

Владивосток 2026

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 21.02.19 «Землеустройство», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 18.05.2022, №339.

Разработчик(и):

Н.Н. Сергиенко, преподаватель колледже сервиса и дизайна ФГБОУ ВО «ВВГУ»

Рассмотрено на заседании цикловой методической комиссии математики и информатики

Протокол № 9 от « 15 » мая 2026 г.

Председатель ЦМК _____  _____ Н.Н. Сергиенко

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ПРИКЛАДНЫХ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.01 Математические методы решения прикладных профессиональных задач» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.19 Землеустройство.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	- значение математики в профессиональной деятельности; - 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	175
В т.ч. в форме практической подготовки	116
В т.ч.:	
- теоретическое обучение	38
- практические занятия	78
- самостоятельная работа	47
Промежуточная аттестация	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, ак. ч / в том числе в форме практическо й подготовки, ак. ч	Коды компетенций и личностных результатов формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Основы линейной алгебры		14/8	
Тема 1.1. Роль математики в современном мире. Матрицы и действия над ними	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	1. Матрица, виды матриц, их свойства. Основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение, транспонирование)	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 1 «Действия над матрицами» Практическое занятие 2 «Умножение матриц» Практическое занятие 3 «Обратная матрица»	4	
Тема 1.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства	Содержание учебного материала	2	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	1. Определители, их свойства. Способы вычисления определителей 2-ого, 3-его, 4-ого порядка. Нахождение матрицы, обратной данной. Деление матриц		
	2. «Вычисление определителей 2, 3 и 4 порядков»		
	В том числе практических и лабораторных занятий Практическое занятие 4 «Вычисление определителей второго и третьего порядка»	2	
Тема 1.3. Решение систем линейных уравнений.	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	1. Системы линейных уравнений, методы решения.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 5 «Решение систем уравнений методами Крамера» Практическое занятие 6 «Решение систем уравнений методом Гаусса, методом обратной матрицы»	4	
Раздел 2. Основы аналитической геометрии		16/10	

Тема 2.1. Векторы. Прямоугольная и полярная системы координат.	Содержание учебного материала	4	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	1. Системы координат на плоскости и в пространстве (прямоугольная декартова, полярная). Формулы перехода из одной системы координат в другую. 2. Определение вектора, действия с векторами, координаты вектора, нахождение угла между векторами.	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий	-	
Тема 2.2. Уравнения прямой на плоскости и в пространстве	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1.–1.6, ПК 2.1.– 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение плоскостей и прямых	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 7, 8 «Задачи на составление уравнений и построение прямых и плоскостей»	4	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.1.–3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	Содержание учебного материала	6	
	1. Уравнение линий второго порядка на плоскости (окружность, эллипс, гипербола и парабола). 2. Поверхности второго порядка	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 9 «Нахождение параметров кривых второго порядка». Практическое занятие 10 «Построение кривых второго порядка»	4	
Раздел 3. Теория комплексных чисел		6/4	
Тема 3.1. Формы комплексного числа. Решение уравнений.	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	1. Понятие комплексного числа, его геометрическая интерпретация. Формы комплексного числа. 2. Арифметические операции над комплексными числами, заданными в различных формах. 3. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 11 «Действия с комплексными числами, записанными в различных формах» Практическое занятие 12 «Решение уравнений с комплексными корнями»	4	
Раздел 4. Основы математического анализа		32/18	
Тема 4.1. Функция. Предел функции	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	1. Понятие функции, ее свойства, способы задания. 2. Определение предела функции; теоремы о пределах. Непрерывность функции.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 13 «Вычисление предела в точке и на бесконечности» Практическое занятие 14 «Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы»	4	

Тема 4.2. Дифференциально е исчисление	Содержание учебного материала	14	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2., ОК 01, ОК 02,
	1.Определение производной, её геометрический и механический смысл, правила нахождения производной. 2.Производные основных и сложных функций. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лапиталя. 3.Монотонность функции. Нахождение экстремумов по производной первого порядка. 4.Выпуклость, вогнутость функции. Нахождение точек перегиба по производной второго порядка. 5.Функции нескольких переменных. Понятие частной производной. 6.Наибольшее, наименьшее значение функции на промежутке.	6	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 15 «Геометрический и механический смысл производной при решении практических задач» Практическое занятие 16 «Вычисление производных с применением правил и формул» Практическое занятие 17 «Исследование и построение графика функции. Асимптоты» Практическое занятие 18 «Определение наибольшего и наименьшего значений функции»	8	
Тема 4.3. Дифференциал функции.	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2.,– ОК 01, ОК 02,
	1.Определение дифференциала и применение его к различным приближённым вычислениям.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 19 «Вычисление приближенных значений функции. Оценка погрешности» Практическое занятие 20 «Приближённое вычисление значений степени и корня»	4	
Тема 4.4. Интегральное исчисление функции одной переменной	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	1.Неопределённый интеграл, его свойства. Вычисление неопределённого интеграла методами непосредственного интегрирования и подстановки. 2.Определённый интеграл. Основная формула интегрального исчисления. 3.Приложения определённого интеграла в геометрии (площадь криволинейной трапеции, объём тел вращения, длина дуги)	4	
	В том числе практических и лабораторных занятий		

	Практическое занятие 21 «Вычисление неопределённого интеграла по таблице» Практическое занятие 22 «Метод замены, разбиение на части и интегрирование по частям в неопределённом интеграле» Практическое занятие 23 «Приложение неопределённого интеграла в физике и технике» Практическое занятие 24 «Метод прямоугольников и трапеций при вычислении определённого	8	
Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики		14/10	
Тема 5.1. События, комбинаторика, вероятность	Содержание учебного материала	6	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02,
	1. Понятие случайного события. Виды случайных событий. 2. Основные теоремы комбинаторики. 3. Основные теоремы и правила теории вероятностей.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 25 «Вычисление вероятностей случайных событий» Практическое занятие 26 «Решение комбинаторных задач»	4	

Тема 5.2. Основные понятия мат. статистики. Выборочные ряды распределения.	Содержание учебного материала	8	ПК 1.1. – 1.6, ПК 2.1. – 2.3., ПК 3.4., ПК 4.2. ОК 01, ОК 02
	1. Предмет мат. статистики, ее основные понятия. Числовые характеристики выборки. 2. Геометрическая интерпретация статистического распределения выборки (полигон и гистограмма)	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие 27 «Анализ, обработка и графическое предоставление данных» Практическое занятие 28 «Полигон и гистограмма в решении практических задач с массивами» Практическое занятие 29	6	
Промежуточная аттестация, экзамен		6	
Всего:		175	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрен кабинет «Математических дисциплин», оснащенный

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1 Основные печатные и электронные издания

1. Абдуллина, К. Р. Математика : учебник для СПО / К. Р. Абдуллина, Р. Г. Мухаметдинова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-4488-0941-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99917> (дата обращения: 18.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

2. Антонов, В. И. Элементарная и высшая математика : учебное пособие для спо / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-8759-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208562>

3. Баврин, И. И. Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470393> (дата обращения: 12.08.2021).

4. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512668>

5. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512669>

6. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 326 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08799-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490666> (дата обращения: 05.04.2022).

7. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490667> (дата обращения: 05.04.2022).

8. Ганичева, А. В. Практикум по математической статистике с примерами в Excel : учебное пособие для спо / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-9550-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200444> (дата обращения:

22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 301 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13854-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471349> (дата обращения: 12.08.2021).

10. Далингер, В. А. Математика: обратные тригонометрические функции. Решение задач : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 147 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08452-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472771> (дата обращения: 12.08.2021).

11. Далингер, В. А. Математика: тригонометрические уравнения и неравенства : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Далингер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 136 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08453-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472965> (дата обращения: 12.08.2021).

12. Любецкий, В. А. Элементарная математика с точки зрения высшей. Основные понятия : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Любецкий. — 3-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 537 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12055-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474952> (дата обращения: 12.08.2021).

13. Фролов, А. Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для СПО / А. Н. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-8343-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183368> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Электронно-библиотечная система «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум» – URL: <https://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека «eLibrary» – URL: <https://elibrary.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:		
- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; - 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.	- обосновывает значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; - демонстрирует знания основных методов решения 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.	- оценка качества знаний при выполнении студентами практических работ; - анализ выполнения домашних заданий; - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных и внеаудиторных заданий; - оценка качества знаний при сдаче зачета.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:		
- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	- умеет решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	- оценка качества знаний при выполнении студентами практических работ; - анализ выполнения домашних заданий; - наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе выполнения аудиторных заданий; - оценка качества знаний при сдаче зачета.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КОМПЛЕКТ
КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**ОП.01 Математические методы решения прикладных
профессиональных задач**

программы подготовки специалистов среднего звена

21.02.19 Землеустройство

форма обучения очная

Владивосток 2026

Контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач» разработаны в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 21.02.19 «Землеустройство», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 18.05.2022, №339.

Разработчик(и):

Н.Н. Сергиенко, преподаватель колледже сервиса и дизайна ФГБОУ ВО «ВВГУ»

Рассмотрено на заседании цикловой методической комиссии математики и информатики

Протокол № 9 от « 15 » мая 2026 г.

Председатель ЦМК _____  _____ Н.Н. Сергиенко

1 Общие положения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.01 «Математические методы решения прикладных профессиональных задач».

КОС включают в себя контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине, которая проводится в форме дифференцированного зачёта (с использованием оценочного средства - устный опрос в форме ответов на вопросы, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий)

2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие результаты освоения образовательной программы

Код ОК, ПК	Код результата обучения	Наименование результата обучения
ОК 01 ОК 02 ПК 1.3-1.6; ПК 2.1-2.3 ПК 3.4 ПК 4.2	31	Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.
	32	Основы дифференциального и интегрального исчисления.
	33	Основы теории комплексных чисел.
	У1	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.
	У2	Определять предел последовательности, предел функции.
	У3	Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.
	У4	Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач.
	У5	Решать дифференциальные уравнения.
	У6	Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.
	У7	Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости

3 Соответствие оценочных средств контролируемым результатам обучения

3.1 Средства, применяемые для оценки уровня теоретической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии				
Тема 1.1. Матрицы и определители	31	Способность перечислять свойства матриц и определителей, находить пути решения	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 1-8) Реферат 5	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У1	Способность выполнять действия над матрицами, вычислять определители	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 4-5) Тест 1	Вопросы на диф.зачет (п.6.2)
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	31	Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 9-16) Тест 2	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У1	Решение систем линейных уравнений методом обратной	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 9-	Вопросы на диф.зачет

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
		матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	16) <i>Реферат 5</i>	(п.6.2)
Тема 5.1. Комплексные числа	33	Способность указывать алгебраическую, тригонометрическую и показательную форму комплексного числа. Знать понятия модуль и аргумент комплексного числа	<i>Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 44-51)</i> <i>Реферат 1</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	У6	Проводить действия с комплексными числами, находить модуль и аргумент, решать квадратные уравнения, если его $D < 0$	<i>Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 44-51)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п.6.2)</i>
Тема 1.2. Элементы аналитической геометрии	31	Виды уравнения прямых, линий второго порядка и их свойства.	<i>Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 30-36)</i> <i>Реферат 6</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	У7	Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	<i>Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 37-43)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п.6.2)</i>
Раздел 2. Основы дифференциального и интегрального исчисления				
Тема 2.1. Пределы и непрерывность	31	Знать определение предела последовательности и его свойства, определение монотонной последовательности	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 58-67)</i> <i>Реферат 3</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	У2	Способность вычислять предел последовательности, предел функции	<i>Тест № 1 (п.5.3, варианты 1-3)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п.6.2)</i>
Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	31	Способность формулировать правила дифференцирования и перечислять производные основных элементарных функций	<i>Устный опрос (п. 5.1, вопросы 68-79)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	32	Способность формулировать геометрический и механический смысл производной; правила дифференцирования	<i>Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 68-79)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	У3	Способность находить производные сложных функций и высших порядков	<i>Контрольная работа № 1 (п.5.4, задания 1-3)</i> <i>Реферат 4</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.2)</i>
	У4	Способность исследовать функцию и строить графики	<i>Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 4-5)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п.6.2)</i>

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения	31	Способность приводить примеры дифференциальных уравнений. Определять порядок и способы решения.	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 109-114) Реферат 8	Вопросы к зачету (п. 6.1)
	32	Способность описания процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 109-114) Реферат 8	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У3	Решать дифференциальные уравнения первого порядка	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 4-5)	Вопросы на диф.зачет (п.6.2)
	У5	Использовать дифференциальные уравнения при решении прикладных задач	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 4-5)	Вопросы на диф.зачет (п.6.2)
Тема 2.4. Интегральное исчисление функций одной переменной	31	Способность перечислить свойства и методы неопределенных и определенных интегралов	Конспект лекции	Вопросы к зачету (п. 6.1)
	32	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 80-86)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У3	Способность находить неопределенные и определенные интегралы	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 4-5)	Вопросы на диф.зачет (п.6.2)
	У4	Способность использовать интегральное исчисление при решении задач	Устный опрос, (п. 5.1, вопросы 4-5)	Вопросы на диф.зачет (п.6.2)

3.2 Средства, применяемые для оценки уровня практической подготовки

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Тема 1.1. Матрицы и определители				
Выполнение операций над матрицами	У1	Выполнение действий над матрицами	Письменное задание № 1 (п.5.4, варианты 1-6)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	З1	Способность перечислять свойства матриц, находить пути решения	Письменное задание № 1 (п.5.4, варианты 1-6)	Практическое задание к зачету (п. 6.2)
	З1	Способность перечислять свойства определителей, находить пути решения	Письменное задание № 1 (п.5.4, варианты 1-6)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	У1	Вычислять определители различных порядков	Письменное задание № 1 (п.5.4, варианты 1-6)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
Тема 1.2. Системы линейных уравнений.				
Решение систем линейных уравнений.	31	Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера	Письменное задание № 1 (п.5.4, варианты 1-6)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У1	Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера	Письменное задание № 1 (п.5.4, варианты 1-6)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
Применение различных методов решения линейных уравнений	31	Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса	Письменное задание № 1 (п.5.4, варианты 1-6)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У1	Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	Письменное задание № 1 (п.5.4, варианты 1-6) Тест	Практическое задание к зачету (п 6.2)
Тема 1.3. Комплексные числа				
Действия с комплексными числами.	33	Способность указывать алгебраическую, тригонометрическую и показательную форму комплексного числа. Знать понятия модуль и аргумент комплексного числа	Письменное задание № 16 (п.5.4, варианты 1-2)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У6	Проводить действия с комплексными числами, находить модуль и аргумент, решать квадратные уравнения, если $D < 0$	Письменное задание № 16 (п.5.4, варианты 1-2)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
Тема 1.4. Элементы аналитической геометрии				
Выполнение действий с векторами.	У7	Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой и полярной системах координат	Письменное задание № 2 (п.5.4, варианты 1-2)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
	32	Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	Письменное задание № 2 (п.5.4, варианты 1-2)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
Задание и определение параметров прямых на плоскости и в пространстве	31	Знать различные виды уравнения прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых, формулы нахождения угла между прямыми, расстояния от точки до прямой.	Письменное задание № 1 (п.5.п, варианты 1-5)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У7	Составлять различные виды уравнений прямых по заданным условиям. Находить углы между прямыми	Письменное задание № 1 (п.5.п, варианты 1-5)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
Задание определение параметров кривых второго порядка на плоскости.	31	Способность определять линии второго порядка на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	Письменное задание № 1 (п.5.п, варианты 1-5)	Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)
	У7	Составлять уравнения эллипса, гиперболы, параболы и окружности. Находить их характеристики	Письменное задание № 1 (п.5.п, варианты 1-5)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
Тема 2.1. Пределы и непрерывность				
Вычисление пределов функций	31	Знать определение предела последовательности и его свойства, определение монотонной последовательности	Письменное задание № 3 (п.5.4, варианты 1-6)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
	У2	Способность вычислять предел последовательности, предел функции. Вычисление предела функции в точке и в бесконечности	Письменное задание № 3 (п.5.4, варианты 1-6)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
Тема 2.2 Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной				
Вычисление производных.	31	Способность формулировать правила дифференцирования и перечислять производные основных элементарных функций	Письменное задание № 5 (п.5.4, варианты 1-6)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
	32	Способность формулировать геометрический и механический смысл производной; правила дифференцирования	Письменное задание № 5 (п.5.4, варианты 1-6)	Практическое задание к зачету (п 6.2)
	У3	Способность находить производные сложных функций и высших порядков	Письменное задание № 6 (п.5.4, варианты 1-6)	Практическое задание к зачету (п 6.2)

Краткое наименование раздела (модуля) / темы дисциплины	Код результата обучения	Показатель овладения результатами обучения	Наименование оценочного средства и представление его в КОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Исследование функций с помощью производных.	31	Способность формулировать правила дифференцирования и перечислять производные основных элементарных функций	<i>Письменное задание № 7 (п.5.4, варианты 1-8)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	У4	Способность исследовать функцию и строить графики	<i>Письменное задание № 7 (п.5.4, варианты 1-8)</i>	<i>Практическое задание к зачету (п 6.2)</i>
Тема 2.3. Дифференциальные уравнения				
Решение дифференциальных уравнений.	32	Способность описания процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	<i>Письменное задание № 12, 13 (п.5.4, вопросы 1-5)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	У5	Использовать дифференциальные уравнения при решении прикладных задач	<i>Письменное задание № 12, 13 (п.5.4, вопросы 1-5)</i>	<i>Практическое задание к зачету (п 6.2)</i>
Тема 2.4. Интегральное исчисление функций одной переменной				
Вычисление определенных интегралов	31	Способность перечислить свойства и методы неопределенных и определенных интегралов	<i>Письменное задание № 8, 9 (п.5.п4 варианты 1-2)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	У3	Способность находить неопределенные и определенные интегралы	<i>Письменное задание № 8, 9 (п.5.4, варианты 1-2)</i>	<i>Практическое задание к зачету (п 6.2)</i>
Решение практических задач с применением свойств интегралов	32	Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой	<i>Письменное задание № 10 (п.5.4, варианты 1-2)</i>	<i>Вопросы на диф.зачет (п. 6.1)</i>
	У4	Способность использовать интегральное исчисление при решении задач	<i>Письменное задание № 10 (п.5.4, варианты 1-2)</i>	<i>Практическое задание к зачету (п 6.2)</i>

4 Описание процедуры оценивания

Результаты обучения по дисциплине, уровень сформированности компетенций оцениваются по четырёх бальной шкале оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Текущая аттестация по дисциплине проводится с целью систематической проверки достижений обучающихся. Объектами оценивания являются: степень усвоения теоретических знаний, уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, качество выполнения самостоятельной работы, учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине).

При проведении промежуточной аттестации оценивается достижение студентом запланированных по дисциплине результатов обучения, обеспечивающих результаты освоения образовательной программы в целом.

Критерии оценивания устного ответа

(оценочные средства: *собеседование, устное сообщение, диспут, дискуссия*)

5 баллов - ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

4 балла - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

3 балла – ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

2 балла – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценивания письменной работы

(оценочные средства: *контрольная работа*).

5 баллов - студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Проблема раскрыта полностью, выводы обоснованы. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент владеет навыком самостоятельной работы по заданной теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

4 балла - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Проблема раскрыта. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

3 балла – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы.

2 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Проблема не раскрыта. Выводы отсутствуют. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценивания тестового задания

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
--------	---------	--------	-------------------	---------------------

Количество правильных ответов	91 % и $\geq$	от 81% до 90,9 %	не менее 70%	менее 70%
-------------------------------------	---------------	---------------------	--------------	-----------

Критерии выставления оценки студенту на зачете

(оценочные средства: устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных разноуровневых задач и заданий.)

Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенций
«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на продвинутом уровне: обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на пороговом уровне: имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового: выявляется полное или практически полное отсутствие знаний значительной части программного материала, студент допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, умения и навыки не сформированы.

5. Примеры оценочных средств для проведения текущей аттестации

1. Что называется матрицей?
2. Перечислите основные виды матриц.
3. Как определяются основные действия над матрицами?
4. Что называется определителем второго, третьего, n-го порядков?
5. Назовите основные свойства определителей.
6. Что называется минором, алгебраическим дополнением элемента определителя?
7. Какая матрица называется обратной по отношению к данной матрице? Как найти матрицу, обратную данной?
8. Что называется рангом матрицы? Как найти ранг матрицы?
9. Общий вид системы линейных уравнений.

10. Какие системы называются однородными, неоднородными?
11. Что называется решением системы линейных уравнений?
12. Какие системы называются определенными, неопределенными?
13. Напишите формулу Крамера решения системы линейных уравнений. В каких случаях их можно использовать?
14. Назовите схему решения системы линейных уравнений по методу Гаусса.
15. Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
16. Опишите матричный способ решения системы линейных уравнений.
17. Какие величины называются скалярными? векторными?
18. Какие два вектора называются равными?
19. Какие векторы называются коллинеарными? компланарными?
20. Как сложить два вектора? Как их вычесть?
21. Как найти координаты вектора по координатам точек его начала и конца?
22. Назовите правила сложения, вычитания векторов, заданных в координатной форме.
23. Как умножить вектор на скаляр?
24. Как найти длину вектора?
25. Дайте определение скалярного произведения двух векторов.
26. Перечислите основные свойства скалярного произведения.
27. Как найти скалярное произведение двух векторов по их координатам?
28. Напишите формулу для определения угла между двумя векторами.
29. Напишите условия: коллинеарности двух векторов; их перпендикулярности.
30. Дайте определение уравнения прямой.
31. Напишите уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору, общее уравнение прямой.
32. Напишите параметрические уравнения прямой.
33. Напишите каноническое уравнение прямой.
34. Напишите уравнения прямой: а) с угловым коэффициентом; б) проходящей через данную точку в данном направлении; в) проходящей через две данные точки; г) в «отрезках».
35. Напишите формулу для определения угла между двумя прямыми.
36. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых?
37. Дайте определение эллипса и назовите его каноническое уравнение. Что такое большая и малая полуоси эллипса, его фокусы, вершины? Укажите их координаты.
38. Что такое эксцентриситет эллипса, какой он по значению, что он характеризует?
39. Дайте определение гиперболы и назовите ее каноническое уравнение. Что такое действительная и мнимая полуоси гиперболы, асимптоты, фокусы, вершины? Укажите их координаты.
40. Что такое эксцентриситет гиперболы, какой он по значению?

41. Дайте определение параболы.
42. Укажите каноническое уравнение параболы в зависимости от ее расположения на координатной плоскости.
43. Что такое параметр параболы, фокус и директриса параболы?
44. Комплексные числа
45. Что называется комплексным числом? Укажите его алгебраическую форму.
46. Какие действия можно производить с комплексными числами в алгебраической форме?
47. Что называется противоположным , комплексно сопряженным и обратным числом к числу $z = a + bi$?
48. Как решить квадратное уравнение, если его $D < 0$?
49. Как геометрически можно толковать комплексные числа?
50. Что такое модуль и аргумент комплексного числа?
51. Последовательность. Предел последовательности
52. Сформулируйте определение понятия последовательность.
53. Что называется пределом числовой последовательности?
54. Назовите основные свойства пределов последовательностей.
55. Какая последовательность называется бесконечно малой? бесконечно большой?
56. Назовите свойства бесконечно малых, бесконечно больших последовательностей.
57. Функция. Предел функции. Непрерывность функции
58. Сформулируйте определение понятия функции.
59. Что называется областью определения функции? Областью изменения функции?
60. Какие функции называются элементарными? Приведите примеры.
61. Сформулируйте определение предела функции.
62. Назовите основные свойства пределов функций.
63. Какая функция называется бесконечно малой? бесконечно большой?
64. Назовите свойства бесконечно малых функций.
65. Напишите формулы первого и второго замечательных пределов.
66. Дайте определение односторонних пределов функции в точке.
67. Дифференциальное исчисление функции одной независимой переменной
68. Что называется производной функции?
69. Каков геометрический, физический смысл производной?
70. Как взаимосвязаны непрерывность функции и ее дифференцируемость в точке?
71. Напишите основные правила дифференцирования функций.
72. Напишите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
73. Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции.
74. Что называется дифференциалом функции?
75. Каков геометрический смысл дифференциала функции.

76. Перечислите основные свойства дифференциала функции.
 77. Как найти производную второго, третьего, n-го порядков?
 78. Как найти дифференциал второго порядка от данной функции?
 79. Неопределенный интеграл Фронтальный опрос
 80. Сформулируйте определение первообразной функции.
 81. Что называется неопределенным интегралом от данной функции?
 82. Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
 83. Напишите формулы таблицы основных интегралов.
 84. В чем сущность метода интегрирования заменой переменной?
 85. Напишите формулу интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
 86. Определенный интеграл
 87. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
 88. Что называется определенным интегралом от данной функции на данном отрезке?
 89. Каков геометрический смысл определенного интеграла?
 90. Простейшие свойства определенного интеграла.
 91. Формула Ньютона-Лейбница.
 92. Вычисление определенного интеграла методом замены переменных.
 93. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.
 94. Дифференциальное исчисление функции многих переменных
 95. Дайте определение функции двух независимых переменных. Приведите примеры.
 96. Что называется областью определения функции двух независимых переменных?
- Каково геометрическое изображение функции двух переменных?
97. Что называется частным и полным приращением функции двух независимых переменных?
 98. Сформулируйте определение предела функции двух переменных.
 99. Какая функция называется непрерывной в точке? в области?
 100. Дайте определение частных производных первого порядка функции двух переменных. Каков их геометрический смысл?
 101. Что называется полным дифференциалом функции двух переменных?
 102. Как найти частные производные второго порядка функции двух переменных?
 103. Интегральное исчисление функции многих переменных
 104. Дайте определение двойного интеграла.
 105. В чем заключается геометрический смысл двойного интеграла?
 106. Назовите свойства двойного интеграла.
 107. Изложите план вычисления двойного интеграла в декартовых координатах для правильных и неправильных областей.
 108. Дифференциальные уравнения первого порядка Фронтальный опрос
 109. Что называется дифференциальным уравнением?

110. Что называется общим решением дифференциального уравнения? частным решением?

111. Каков геометрический смысл частного решения дифференциального уравнения первого порядка?

112. Приведите примеры дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.

113. Какое дифференциальное уравнение первого порядка называется линейным? однородным? Укажите способ их решения.

5.2 Темы рефератов

1. Применение комплексных чисел в естествознании и технике.
2. История возникновения дифференциального исчисления.
3. Основы математического анализа.
4. Определение экстремумов функций многих переменных.
5. Основные концепции математики.
6. Развитие логики и мышления на уроках математики.
7. Пределы и производные.
8. Связь математики с другими науками.

5.3 Примеры тестовых заданий

Тест 1

1. Что называется матрицей?

- а) набор текстовых символов, расположенных в определенном порядке;
- б) прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов;
- в) одномерный массив чисел, состоящий из элементов;
- г) форма представления наглядного материала.

2. Выберите правильное утверждение:

- а) матрица может иметь любое число строк и столбцов.
- б) матрица всегда имеет одинаковое число строк и столбцов.
- в) матрица не может состоять из одной строки.
- г) матрица не может состоять из одного столбца.

3. Какой закон умножения не выполняется при операциях над матрицами?

- а) дистрибутивный;
- б) ассоциативный;
- в) умножение числа на произведение матриц;
- г) коммутативный.

4. Чтобы умножить две матрицы надо...

- а) умножить их соответствующие элементы;
- б) строки первой умножить на столбцы второй и просуммировать;
- в) строки первой умножить на строки второй и просуммировать;
- г) их транспонировать и перемножить элементы.

5. Что такое транспонирование матрицы?

- а) перестановка местами столбцов матрицы;
- б) изменение знака у всех элементов матрицы;
- в) перестановка местами строк матрицы;
- г) перестановка местами строк и столбцов с сохранением порядка.

6. При перестановке двух строк (столбцов) матрицы ее определитель...

- а) будет равен 0;
- б) не изменится;
- в) меняет знак на противоположный;
- г) сумме элементов переставленных строк (столбцов).

7. Если элементы любой строки определителя умножить на соответствующие алгебраические дополнения и произведения сложить, то получим:

- а) отрицательное число;
- б) ноль;
- в) любое число;
- г) величину определителя.

8. Как изменится определитель матрицы четвертого порядка, если каждый ее элемент умножить на 2?

- а) увеличится в 4 раза;
- б) увеличится в 16 раз;
- в) увеличится в 8 раз;
- г) увеличится в 2 раза.

9. Обратная матрица для данной матрицы не существует, если

- а) определитель данной матрицы равен нулю;
- б) в данной матрице хоть один элемент нулевой;
- в) данная матрица невырожденная;
- г) в данной матрице элементы главной диагонали нулевые.

10. Рангом матрицы называется

- а) наивысший порядок ненулевых миноров;
- б) количество ненулевых элементов;
- в) количество нулевых элементов;
- г) наивысший порядок нулевого минора

Ключ: 1. б); 2. а); 3. г); 4. б); 5. г); 6. в); 7. г); 8. б); 9. а); 10. а).

Тест 2.

1. Решением системы линейных уравнений являются

- а) совокупность значений неизвестных, при подстановке которых в уравнения системы, обращают их в тождества;
- б) приближенные значения неизвестных;
- в) свободные члены линейных уравнений;
- г) совокупность значений неизвестных, при подстановке которых в уравнения системы, не обращают их в тождества.

2. Система линейных уравнений называется определенной, если

- а) она имеет единственное решение;
- б) она имеет два решения;
- в) она имеет бесконечное множество решений;
- г) она не имеет решений.

3. Две системы линейных уравнений являются эквивалентными, если

- а) не имеют решения;
- б) имеют несколько решений;
- в) имеют одни и те же решения;
- г) имеют точное решение.

4. При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов A формулы Крамера можно применять, если

- а) одно из уравнений системы является линейной комбинацией остальных;
- б) ранг матрицы A равен числу ее неизвестных;
- в) определитель матрицы A отличен от нуля;
- г) столбец свободных членов является ненулевым.

5. Дана система линейных уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 4 \end{cases}$$
. Тогда матричная форма записи этой системы имеет вид ...

а)
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

б)
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

в)
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

г)
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

6. Идея метода Гаусса заключается в

- а) последовательном исключении неизвестных из уравнений системы;

- б) последовательном решении уравнений;
- в) нахождении определителя системы;
- г) построении графика функции.

7. Укажите систему линейных уравнений, подготовленную к обратному ходу метода Гаусса.

а)

$$\text{б) } \begin{cases} x_1 + 8x_2 + 3x_3 = 0 \\ x_1 + 8x_2 + x_3 = 4 \\ -x_2 + x_3 = 2 \\ 5x_3 = 10 \end{cases}$$

в)

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_3 = 3 \end{cases}$$

г)

$$\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 + x_2 = 1 \end{cases}$$

8. Если матрица системы n уравнений квадратная и ее определитель не равен нулю, то система

- а) не имеет решений;
- б) имеет единственное решение;
- в) имеет ровно n решений;
- г) имеет бесконечно много решений.

9. Пусть дана система

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ -x + y + 2z = 2 \\ x + 3y + 5z = 9 \end{cases}$$

Тогда ее решение через обратную матрицу находится как

а)

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -4 \\ -4 & -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$$

в)

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 2 & -5 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$$

б)

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -4 \\ -4 & -1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$$

г)

$$\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 2 & -4 \\ -4 & -2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$$

Ключ : а) 2. а) 3. в) 4. в) 5. б) 6. а) 7. г) 8. б) 9. б)

Тест 3

1. Дан треугольник с вершинами $A (-2; 0)$, $B (2; 4)$ и $C (4; 0)$. Укажите координаты середины стороны AB .
 - а) $(2; -2)$;
 - б) $(0; 2)$;
 - в) $(2; 2)$;
 - г) $(3; 2)$;
2. Уравнение прямой, проходящей через данную точку, с данным угловым коэффициентом имеет вид:

$$\begin{aligned} \text{а) } & y - y_1 = \frac{-1}{k}(x - x_1) \\ \text{б) } & y - y_1 = \frac{k}{k}(x - x_1) \\ \text{в) } & \begin{cases} y - y_1 = k(x - x_1) \\ x - x_1 = k(y - y_1) \end{cases} \end{aligned}$$

3. Угол между двумя прямыми находится по формуле:

а) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$

б) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{1 + k_1 k_2}{k_2 - k_1}$

в) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{k_2 + k_1}$

4. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки:

а) $\frac{x_1 - x}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$

б) $\frac{x_2 - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$

в) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$

5. Уравнение прямой заданной точкой A(2,1) и направляющим вектором

$$\vec{l} = \{3; 5\}$$

а) $5x - 3y - 7 = 0$

б) $3x + y - 7 = 0$

в) $4x - 2y - 6 = 0$

г) $6x - y - 11 = 0$

6. Уравнение прямой проходящей через точку M(1;2) и образующей с осью Oх угол в 45° имеет вид ...

а) $2x - y = 0$

б) $3x - 2y + 1 = 0$

в) $x - 2y + 3 = 0$

г) $x - y + 1 = 0$

7. Взаимное расположение прямых $4x - 2y - 6 = 0$ и $8x - 4y - 2 = 0$ на плоскости – прямые...

а) параллельны

б) пересекаются

в) перпендикулярны

г) совпадают

8. Выберите уравнение прямой в отрезках.

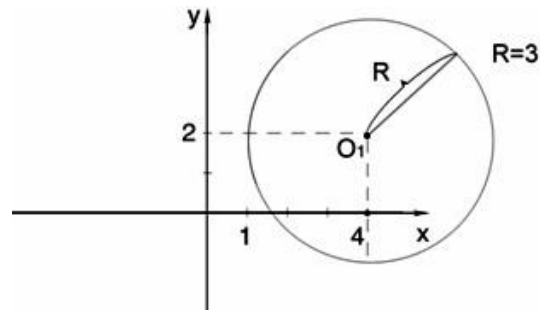
а) $\frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 1$

б) $-\frac{x}{4} + \frac{2y}{3} = 1$

в) $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$

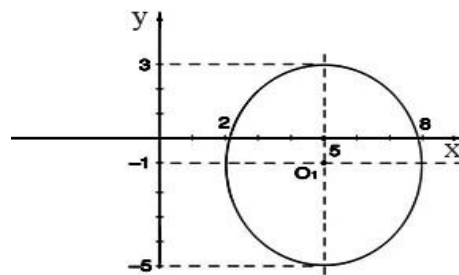
г) $-\frac{2x}{3} - \frac{y}{4} = 1$

9. Выбрать уравнение окружности, представленной на рисунке:



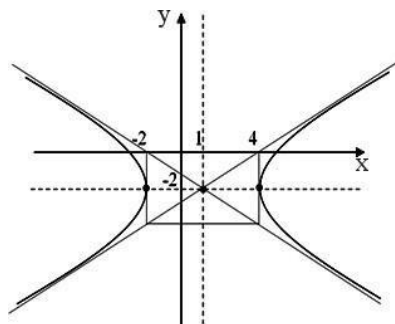
- а) $x^2 + y^2 = 9$
- б) $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 9$
- в) $(x + 4)^2 + (y + 2)^2 = 9$
- г) $(x - 4)^2 - (y - 2)^2 = 9$

10. Выбрать уравнение эллипса, представленного на рисунке:



- а) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$
- б) $\frac{(x-5)^2}{16} + \frac{(y+1)^2}{9} = 1$
- в) $\frac{(x-5)^2}{9} + \frac{(y+1)^2}{16} = 1$
- г) $\frac{(x+5)^2}{9} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1$

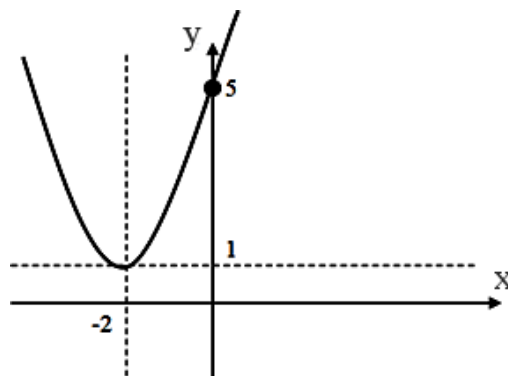
11. Выбрать уравнение гиперболы, представленной на рисунке:



- а) $\frac{(y+2)^2}{4} - \frac{(x-1)^2}{9} = 1$
- б) $\frac{(y-2)^2}{4} - \frac{(x+1)^2}{9} = 1$
- в) $\frac{(x+1)^2}{9} - \frac{(y-2)^2}{4} = 1$

$$\text{г) } \frac{(x-1)^2}{9} - \frac{(y+2)^2}{4} = 1$$

2. Выбрать уравнения параболы, представленной на рисунке



- а) $y = 2(x+2)^2$
- б) $y - 1 = (x+2)^2$
- в) $y + 1 = (x-2)^2$
- г) $y + (x-2)^2 = 1$

Ключ:

1. б) 2. б) 3. в) 4. а) 5. а) 6. г) 7. а) 8. в) 9. в) 10. б) 11. в)

Тест 4

1. Формула Ньютона – Лейбница ...

- а) $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$
- б) $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
- в) $\int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b) + C$
- г) $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a) + C$

2. Вычисление пути, пройденного материальной точкой, находится по формуле: ...

- а) $S = \int_{t_1}^{t_2} f(t)dt$
- б) $S = \int f(t)dt$
- в) $S = \int_{t_2}^{t_1} f(t)dt$
- г) $S = dt \int_{t_1}^{t_2} f(t)$

3. Если криволинейная трапеция, ограниченная линией $y = f(x)$ и $f(x) \geq 0$ и прямыми $y = 0$, $x = a$, $x = b$, вращается вокруг оси x , то объем тела вращения вычисляется по формуле ...

- а) $V = \pi \int_a^b y^2 dx$
- б) $V = \pi \int_a^b x^2 dx$
- в) $V = \pi \int_b^a y^2 dx$
- г) $V = \pi \int_b^a x^2 dx$

4. Если $y = f(x)$ и $f(x) \geq 0$, то площадь криволинейной трапеции, ограниченной этой линией, двумя прямыми $x = a$ и $x = b$ и отрезком оси абсцисс $a \leq x \leq b$, вычисляется по формуле ...

- а) $S = \int_b^a f(x)dx$
- б) $S = \int_a^b f(x)dx$
- в) $S = \int f(x)dx$
- г) $S = f(x) \int_a^b dx$

5. Первообразная функции $f(x) = 3x^2 - \sin x$ равна ...

- а) $F(x) = x^3 - \cos x$
- б) $F(x) = 6x - \cos x$
- в) $F(x) = x^3 + \cos x$
- г) $F(x) = 6x + \cos x$

6. Определенный интеграл $\int_1^2 4x^3 dx$ равен ... а) 36 б) 17 в) 16 г) 15
7. Площадь криволинейной трапеции, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$ определяется интегралом...
 а) $\int_{-2}^0 (4 - x^2) dx$; б) $\int_{-2}^2 (4 - x^2) dx$; в) $\int_{0}^4 (4 - x^2) dx$; г) $\int_0^2 (4 - x^2) dx$
8. В результате подстановки $t = 3x+2$ интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{3x+2}}$ приводится к виду ...
 а) $\int \frac{dx}{\sqrt{t}}$; б) $\frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$; в) $3 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$; г) $\int \frac{dt}{\sqrt{t}}$
9. Определенный интеграл $\int_2^3 3x^2 dx$ равен ... а) 19 б) 18 в) 35 г) 27
10. Множество всех первообразных функции $y = 5x^4$ имеет вид ...
 а) x^5 ; б) $5x^5 + C$; в) $x^5 + C$; г) $20x^3 + C$.

Ключ:

1. б) 2. а) 3. а) 4. б) 5. в) 6. г) 7. б) 8. б) 9. а) 10. в)

5.4 Примеры заданий для практических и контрольных работ

Вариант 1:

1. Вычислить определители:

$$1) \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 11 & 5 & 6 \\ 1 & -2 & -3 \\ 7 & 4 & 4 \end{vmatrix} \quad 3) \begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 & 5 \\ 1 & -2 & 0 & 3 \\ -2 & -4 & 1 & 6 \end{vmatrix} \quad 4) \begin{vmatrix} \sin \alpha & \cos \alpha & \cos(\alpha - \delta) \\ \sin \beta & \cos \beta & \cos(\beta - \delta) \\ \sin \gamma & \cos \gamma & \cos(\gamma - \delta) \end{vmatrix}$$

2. Найдите сумму и разность матриц и матрицу $C = 2A - 3B$:

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 & 6 \\ 2 & 3 & 5 & 3 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 8 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Найдите произведение матриц:

$$1) A = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} -1 & 6 \\ 7 & 9 \end{pmatrix}$$

$$2) A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 5 & -1 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -5 & 3 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$$

$$3) A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Вариант 2:

1. Вычислить определители:

$$1) \begin{vmatrix} -8 & -3 \\ 4 & -5 \end{vmatrix} \quad 2) \begin{vmatrix} 3 & 9 & 1 \\ 7 & 12 & 5 \\ 2 & -3 & -2 \end{vmatrix} \quad 3) \begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix} \quad 4) \begin{vmatrix} \sin \alpha & \cos \alpha & \sin(\alpha + \delta) \\ \sin \beta & \cos \beta & \sin(\beta + \delta) \\ \sin \gamma & \cos \gamma & \sin(\gamma + \delta) \end{vmatrix}$$

2. Найдите сумму и разность матриц и матрицу $C = 3B - 4A$:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 & 7 \\ 2 & 1 & 5 & 4 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 & 4 \\ 6 & 4 & 5 & 2 \end{pmatrix}.$$

3. Найдите произведение матриц:

$$1) A = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ 5 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 9 & 6 \end{pmatrix}$$

$$2) A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 4 \\ 5 & -1 & 1 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ -6 & 2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$$

$$3) A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 2

Вариант 1

1. Найти ранг матрицы:

1) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 4 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$; 2) $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 2 & 10 & 8 \\ 3 & 15 & 12 \end{pmatrix}$; 3) $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 6 & 8 \\ 3 & 6 & 9 & 12 \end{pmatrix}$.

2. Найдите обратную матрицу: $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -1 \\ 5 & 3 & -4 \\ 7 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.

3. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} x & x & x \\ 2 & -1 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix} = 0$.

Вариант 2

1. Найти ранг матрицы:

1) $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$; 2) $B = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$; 3) $C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$.

2. Найдите обратную матрицу: $A = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -2 \\ 6 & 2 & 4 \\ -7 & 2 & 3 \end{pmatrix}$.

3. Решите уравнение: $\begin{vmatrix} 1 & x & x^2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 1 & -1 & 1 \end{vmatrix} = 0$.

Задание 3

Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

1) $\begin{cases} 2x + 5y = 1, \\ 3x + 7y = 2; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 3x + 4y - 2z = 4, \\ -x - y + 3z = 6, \\ x - 7y + z = -2; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x - y + 2z = -2, \\ x + 2y - z = 7, \\ 2x + y - 3z = 5; \end{cases}$

Вариант 2

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

1) $\begin{cases} 2x - 3y = 4, \\ 4x - 5y = 10; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 2x + y + 3z = 11; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x + 2y - z = 1, \\ 2x - y + z = 5, \\ 3x + 2y + z = 7. \end{cases}$

Задание 4

Вариант 1

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

2) $\begin{cases} 2x + 5y = 1, \\ 3x + 7y = 2; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 3x + 4y - 2z = 4, \\ -x - y + 3z = 6, \\ x - 7y + z = -2; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x - y + 2z = -2, \\ x + 2y - z = 7, \\ 2x + y - 3z = 5. \end{cases}$

4) $\begin{cases} x - 2y + z - t = 0, \\ 2x + y + 3z + t = 12, \\ x + 3y + z + 2t = 10, \\ 3x - y - z + 3t = 17. \end{cases}$

Вариант 2

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

1) $\begin{cases} 2x - 3y = 4, \\ 4x - 5y = 10; \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 2x + y + 3z = 11; \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x + 2y - z = 1, \\ 2x - y + z = 5, \\ 3x + 2y + z = 7. \end{cases}$

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

Задание 5

Вариант 1

1. Найти матрицу $C=A+3B$, если $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 5, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 7. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Найти матрицу $C=2A-B$, если $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = 5. \end{cases}$$

Вариант 3

1. Найти матрицу $C=3A+B$, если $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ x_1 + 4x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

Вариант 4

1. Найти матрицу $C=A-4B$, если $A=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 6, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 4. \end{cases}$$

Вариант 5

1. Найти матрицу $C=4A-B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 7x_2 + x_3 = 10. \end{cases}$$

Вариант 6

1. Найти матрицу $C=A+2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -2 & 1 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 2 & 4 & 1 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.
3. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.
4. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 1. \end{cases}$$

Задание 6

Вариант 1

Даны векторы $\vec{a}(9;-2;1)$ и $\vec{b}(4;3;0)$ (для № 1-5).

1. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
2. Найти $(\vec{a} \wedge \vec{b})$.
3. Найти $\vec{a}^2$.
4. Найти $|\vec{b}|$.
5. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{f} = -3\vec{a}$.
6. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки $A(0; 0)$, $B(3; -4)$, $C(-3; 4)$. Определить расстояние между точками A и B , B и C , A и C .
7. Построить точки, заданные полярными координатами: $A(2; \pi/2)$, $B(3; \pi/4)$, $C(3; 3\pi/4)$.
8. Даны точки в полярной системе координат $A(2; \pi/4)$, $B(4; \pi/2)$. Найти их прямоугольные координаты.

Вариант 2

Даны векторы $\vec{a}(-3;2;1)$ и $\vec{b}(3;0;4)$ (для № 1-5).

1. Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.
2. Найти $(\vec{a} \wedge \vec{b})$.
3. Найти $\vec{a}^2$.
4. Найти $|\vec{b}|$.
5. Найти координаты векторов $\vec{c} = \vec{a} + \vec{b}$, $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, $\vec{f} = -3\vec{a}$.
6. В прямоугольной декартовой системе координат построить точки $A(0; 0)$, $C(-3; 4)$, $D(-2; 2)$, $E(10; -3)$. Определить расстояние между точками C и D , A и D , D и E .
7. Построить точки, заданные полярными координатами: $A(4; 0)$, $B(2; 3\pi/2)$, $C(3; \pi)$.

8. Даны точки в прямоугольной системе координат $A(0; 5)$, $B(-3; 0)$, $C(\sqrt{3}; 1)$. Найти их полярные координаты.

Задание 7

Вариант 1:

1. Найти предел функции в точке: а) $\lim_{x \rightarrow 11} \frac{x^2 - 121}{x - 11}$ б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$
2. Найти предел функции на бесконечности: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5}{5x - x^2}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{x^2 - 5x}$
3. Найти предел функции: а) $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 2x$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{3x}\right)^x$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x}\right)^{3x}$

Вариант 2:

1. Найти предел функции в точке: а) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 + 3x - 10}{x + 5}$ б) $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 64}{x - 8}$
2. Найти предел функции на бесконечности: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 2x - 6}{x + 5}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x^3}{x^2 + x^4}$
3. Найти предел функции: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg} 3x}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{4x}\right)^x$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x}\right)^{2x}$

Вариант 3:

1. Найти предел функции в точке: а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{x - 3}$ б) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x + 5}$
2. Найти предел функции на бесконечности: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x^2}{5x - 1 + 2x^2}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + x^3}{x^3 + 2x^4}$
3. Найти предел функции: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 4x}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-4}{x}\right)^{3x}$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{6x}\right)^x$

Вариант 4:

1. Найти предел функции в точке: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 5x - 14}{x - 2}$ б) $\lim_{x \rightarrow -7} \frac{x^2 - 49}{x + 7}$
2. Найти предел функции на бесконечности: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - x^3}{x^3 - 12x^5}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^2 + 2x - 1}{1 - x^2}$
3. Найти предел функции: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{ctg} 3x \cdot \sin 4x$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{6}{5x}\right)^x$ в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x}\right)^{4x}$

Задание 8

Вариант 1

Исследовать функцию $f(x) = \frac{1}{x}$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.

Вариант 2

Исследовать функцию $f(x) = \begin{cases} x^2 & \text{при } x \neq 0, \\ 1 & \text{при } x = 0 \end{cases}$ на непрерывность в точке.

Вариант 3

Исследовать функцию $f(x) = x^2$ на непрерывность в точке $x_0 = 0$.

Задание 9

Вариант 1

Вычислить пределы:

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

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 13x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 13x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x - \sin 13x}{3x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{20}{x}\right)^{\frac{x}{3}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{4}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{5}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{3x}$$

Вариант 2

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 11x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 3x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x - \sin 3x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 8x}{5x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{9}{x}\right)^{\frac{x}{4}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{24}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{5}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{2}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{4x}$$

Вариант 3

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 12x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 3x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x - \sin 3x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{6x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{8}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{\frac{x}{10}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{3}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{9}{x}\right)^{\frac{x}{4}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{6}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{5}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{6x}$$

Вариант 4

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x}{x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 15x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x + \sin 3x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{15}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{8}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{9}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{12}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{6x}$$

Вариант 5

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 14x}{5x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 14x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{\sin 3x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x + \sin 5x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 6x}{15x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{16}{x}\right)^{\frac{x}{8}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{9}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{8}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{-3x}$$

Вариант 6

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 11x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 3x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x - \sin 3x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 8x}{5x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{9}{x}\right)^{\frac{x}{4}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{24}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{5}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{2}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{4x}$$

Вариант 7

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{5x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 4x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{\sin 2x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x + \sin 5x}{4x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 9x}{5x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{9}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{\frac{x}{9}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{16}{x}\right)^{\frac{x}{12}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{3}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{6}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{3+x}\right)^{-7x}$$

Вариант 8

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 4x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 15x}{\sin 6x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x + \sin 2x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{7x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{5}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{6}{x}\right)^{\frac{x}{8}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{6}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{4}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{12}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{-5x}$$

Вариант 9

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 14x}{5x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 13x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 18x}{\sin 3x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x + \sin 9x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 10x}{5x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{3}{x}\right)^{\frac{x}{7}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{30}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{16}{x}\right)^{\frac{x}{4}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{8}{x}\right)^{\frac{x}{4}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{12}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{9}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{-4x}$$

Вариант 10

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 244x}{3x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 9x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 25x}{\sin 5x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 17x + \sin 7x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{8}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{14}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{6}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{12}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{1+x}\right)^{-5x}$$

Вариант 11

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 11x}{5x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 5x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sin 2x}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x + \sin 15x}{2x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{7x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{16}{x}\right)^{\frac{x}{8}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{2}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{4}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{6}{x}}$$

$$12) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{2+x}\right)^{9x}$$

Вариант 12

Вычислить пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x}{5x}$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sin 24x}$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{\sin 3x}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 2x}{5x}$$

$$6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$7) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{2}{x}\right)^{\frac{x}{6}}$$

$$9) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{3}{x}\right)^{\frac{x}{5}}$$

$$10) \lim_{x \rightarrow 0} (1 - x)^{\frac{3}{x}}$$

$$11) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{5}{x}}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 9x + \sin 5x}{2x}$$

$$8) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{6}{x}\right)^{\frac{x}{8}}$$

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

Задание 10

Вариант 1:

1. Вычислить производные следующих функций:

$$1) y = (7x^2 - 5x + 9)^6; \quad 2) y = \sqrt{5 \sin x - 8 \cos x}; \quad 3) y = 2^{x^2 - 5x + 2};$$

$$4) y = \ln \frac{1+x}{1-x}; \quad 5) y = \arcsin x^2 \quad 6) y = \arctg \sqrt{x};$$

2. Вычислить $f'(\sqrt{2})$, если $f(x) = \arcsin \frac{1}{x}$;

3. Вычислить $f'(2\sqrt{2})$, если $f(x) = \frac{9x}{\sqrt{x^2 + 1}}$.

Вариант 2:

1. Вычислить производные следующих функций:

$$1) y = (2x^3 - 4x + 5)^4; \quad 2) y = \ln(2 \cos x - 9 \sin x); \quad 3) y = 7^{5 \lg x + 3};$$

$$4) y = \sqrt{\frac{2-x}{2+x}} \quad 5) y = (\arcsin x)^2; \quad 6) y = \sqrt{\arctg x};$$

2. Вычислить $f'(\frac{1}{3})$, если $f(x) = \arccos \sqrt{x}$;

3. Найти $f'(\sqrt{3})$, если $f(x) = \frac{x}{1 - \sqrt{x^2 + 1}}$.

Вариант 3:

1. Вычислить производные следующих функций:

$$1) y = (4x^3 + 2x^2 + 1)^5; \quad 2) y = \cos(1 - 7x + 4x^2); \quad 3) y = 3^{6 \sin x + \cos x};$$

$$4) y = \ln \frac{x}{5+x}; \quad 5) y = \arccos \sqrt{x}; \quad 6) y = \operatorname{arccotg} x^3;$$

2. Вычислить $f'(\frac{\pi}{4})$, если $f(x) = \sqrt{\arctg x}$;

3. Найти $f'(\sqrt{3})$, если $f(x) = (x^2 - 2)\sqrt{x^2 + 1}$.

Вариант 4:

1. Вычислить производные следующих функций:

$$1) y = (2 + 3x - 8x^2)^7; \quad 2) y = \ln \operatorname{ctg} x; \quad 3) y = e^{6 \arcsin x - 2}; \quad 4) y = \sqrt{\frac{x}{7+x}}$$

$$5) y = \arctg \frac{1}{x}; \quad 6) y = 2 \arcsin x^3;$$

2. Вычислить $f'(1)$, если $f(x) = \sqrt{\arccos x}$;

3. Найти $f'(\sqrt{2})$, если $f(x) = (x^2 + 3)\sqrt{x^2 - 1}$.

Задание 11

Сформулировать правила дифференцирования и записать производные основных элементарных функций:

$$1^\circ. \quad c' =$$

$$8^\circ. \quad (\operatorname{tg} x)' =$$

$$2^\circ. \quad (x^\alpha)' =$$

$$9^\circ. \quad (\operatorname{ctg} x)' =$$

$$\text{В частности, } x' =$$

$$10^\circ. \quad (\arcsin x)' =$$

$$(x^2)' =$$

$$11^\circ. \quad (\arccos x)' =$$

$$(x^3)' =$$

$$12^\circ. \quad (\operatorname{arctg} x)' =$$

$$(\sqrt{x})' =$$

$$\left(\frac{1}{x}\right)' =$$

$$13^\circ. \quad (\operatorname{arcctg} x)' =$$

ПРАВИЛА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

$$3^\circ. \quad (kx + b)' =$$

$$4^\circ. \quad (a^x)' =$$

$$\text{В частности, } (e^x)' =$$

$$5^\circ. \quad (\log_a x)' =$$

$$\text{В частности, } (\ln x)' =$$

$$(\lg x)' =$$

$$14^\circ. \quad (u + v)' =$$

$$15^\circ. \quad (u - v)' =$$

$$16^\circ. \quad (uv)' =$$

$$17^\circ. \quad (cu)' =$$

$$18^\circ. \quad \left(\frac{u}{v}\right)' =$$

$$\text{В частности, } \left(\frac{1}{v}\right)' =$$

$$6^\circ. \quad (\sin x)' =$$

$$7^\circ. \quad (\cos x)' =$$

ПРОИЗВОДНАЯ СЛОЖНОЙ ФУНКЦИИ

$$19^\circ. \quad f(\varphi(x))' =$$

Задание 12

Вариант 1:

1. Найти угол наклона касательной, проведённой к кривой $y = \sin x$ в точке $x = \frac{2\pi}{3}$.

2. Составить уравнение касательной к кривой $y = \sin 3x$ в точке $(\frac{\pi}{3}; 0)$.

3. Найти абсциссу точки графика функции $f(x) = 2(x - 9)^2 + 12$, в которой касательная параллельна ОХ.

4. Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = t^2 + 5t + 1$. Найти мгновенную скорость и ускорение точки в момент времени $t = 5c$.

Вариант 2:

1. Найти угол наклона касательной, проведённой к кривой $y = \cos x$ в точке $x = \frac{3}{4}\pi$.

2. Составить уравнение касательной к кривой $y = \cos 3x$ в точке $(\frac{\pi}{6}; 0)$.

3. Найти абсциссу точки графика функции $f(x) = \frac{1}{2}(x - 6)^2 - 12$, в которой касательная параллельна ОХ.

4. Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = t^2 + 4t - 5$. Найти мгновенную скорость и ускорение точки в момент времени $t = 2c$.

Вариант 3:

1. Найти угол наклона касательной, проведённой к кривой $y = \operatorname{tg} x$ в точке $x = \frac{5}{4}\pi$. —

2. Составить уравнение касательной к кривой $y = \sin 2x$ в точке $(\frac{\pi}{6}; \frac{\sqrt{3}}{2})$.

3. Найти абсциссу точки графика функции $f(x) = \ln 3x - x$, в которой касательная параллельна ОХ.

4. Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = 4t^2 + 3t + 2$. Найти мгновенную скорость и ускорение точки в момент времени $t = 3c$.

Вариант 4:

1. Найти угол наклона касательной, проведённой к кривой $y = \operatorname{ctg} x$ в точке $x = \frac{3}{4}\pi$.

2. Составить уравнение касательной к кривой $y = \cos 2x$ в точке $(\frac{\pi}{3}; \frac{\sqrt{3}}{2})$.

3. Найти абсциссу точки графика функции $f(x) = 6(x - 1)^2 + 5$, в которой касательная параллельна ОХ.

4. Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = 2t^2 + 8t + 10$. Найти мгновенную скорость и ускорение точки в момент времени $t = 1$ с.

Задание 13

Исследовать функцию и построить ее график.

Вариант 1

$$f(x) = x^2 - 2x + 8.$$

Вариант 2

$$f(x) = -\frac{2x^2}{3} + x + \frac{2}{3}.$$

Вариант 3

$$f(x) = -x^2 + 5x + 4.$$

Вариант 4

$$f(x) = \frac{x^2}{4} + \frac{x}{16} + \frac{1}{4}.$$

Вариант 5

$$f(x) = -x^3 + 3x - 2.$$

Вариант 6

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3.$$

Вариант 7

$$f(x) = x^3 + 3x + 2.$$

Вариант 8

$$f(x) = 3x^2 - x^3.$$

Задание 14

Вариант 1:

1. Найдите приближённое значение функции $y = 5x^3 + 4x^2 - 13x - 2,3$ в точке $x = 1,998$.

2. Найдите приближённое значение корня:

а) $\sqrt{1,0006}$; б) $\sqrt{0,99988}$; в) $\sqrt[3]{1,00012}$; г) $\sqrt[7]{0,99979}$; д) $\sqrt[12]{1,00048}$; е) $\frac{1}{\sqrt{0,9999}}$

3. Найдите приближённое значение степени:

а) $(0,9993)^4$; б) $1,00003^5$; в) $12,0024^2$; г) $5,9988^3$; д) $\frac{1}{1,012^3}$; е) $\frac{1}{0,9992^4}$.

Вариант 2:

1. Найдите приближённое значение функции $y = 4x^3 - 5x^2 + 9x - 1,7$ в точке $x = 2,003$.

2. Найдите приближённое значение корня:

а) $\sqrt{1,0008}$; б) $\sqrt{0,99968}$; в) $\sqrt[3]{1,00015}$; г) $\sqrt[7]{0,99986}$; д) $\sqrt[12]{1,00024}$; е) $\frac{1}{\sqrt{1,00005}}$

3. Найдите приближённое значение степени:

а) $1,0006^4$; б) $0,999994^5$; в) $14,0014^2$; г) $6,9998^3$; д) $\frac{1}{1,0021^3}$; е) $\frac{1}{0,9996^4}$.

Вариант 3:

1. Найдите приближённое значение функции $y = -2x^3 + 3x^2 + 10x - 2$ в точке $x = 1,999$.

2. Найдите приближённое значение корня:

а) $\sqrt{1,0002}$; б) $\sqrt{0,99998}$; в) $\sqrt[3]{1,00006}$; г) $\sqrt[7]{0,99993}$; д) $\sqrt[12]{1,000012}$; е) $\frac{1}{\sqrt{0,9996}}$

3. Найдите приближённое значение степени:

а) $1,00021^4$; б) $0,99983^5$; в) $11,0044^2$; г) $5,00015^3$; д) $\frac{1}{1,009^3}$; е) $\frac{1}{0,9989^4}$.

Вариант 4:

1. Найдите приближённое значение функции $y = x^3 - 2x^2 + 7x - 1$ в точке $x = 3,002$.

2. Найдите приближённое значение корня:

а) $\sqrt{1,00008}$; б) $\sqrt{0,99988}$; в) $\sqrt[3]{1,00018}$; г) $\sqrt[7]{0,99965}$; д) $\sqrt[12]{1,000024}$; е) $\frac{1}{\sqrt{1,00004}}$

3. Найдите приближённое значение степени:

а) $1,0003^4$; б) $0,99999^5$; в) $15,00045^2$; г) $6,00012^3$; д) $\frac{1}{1,0009^3}$; е) $\frac{1}{0,99995^4}$.

Задание 15

Вариант 1:

1. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а) $\int (5x^4 - 7x + 3)dx$ б) $\int \frac{v^6 - v}{3v} dv$ в) $\int (5^x - 2x)dx$

г) $\int \left(\sin x - \frac{6}{x} \right) dx$ д) $\int \left(\frac{5}{\cos^2 x} + \frac{4}{\sqrt{1-x^2}} \right) dx$

2. Методом подстановки вычислить:

а) $\int (7+3x)^5 dx$ б) $\int 3 \sin 5x dx$ в) $\int \frac{5dx}{1+9x^2}$ г) $\int \sqrt{e^x - 1} \cdot e^x dx$ д) $\int \frac{3dx}{1+2x}$

Вариант 2:

1. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а) $\int (4x^3 + 3x^2 - 2x - 8)dx$ б) $\int \frac{2v - 3v^3}{5v} dv$ в) $\int (3^x + 3x^2)dx$

г) $\int \left(\cos x + \frac{3}{x} \right) dx$ д) $\int \left(\frac{3}{\sin^2 x} - \frac{2}{1+x^2} \right) dx$

2. Методом подстановки вычислить:

а) $\int (5-4x)^6 dx$ б) $\int 7 \cos 6x dx$ в) $\int \frac{4dx}{3-4x}$ г) $\int \frac{7dx}{\sqrt{1-16x^2}}$ д) $\int \frac{e^x dx}{e^x + 1}$

Вариант 3:

1. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а) $\int (2x^4 + 3x - 5)dx$ б) $\int \frac{4v + v^2}{v} dv$ в) $\int (x^2 - 2^x)dx$

г) $\int \left(\frac{3}{\sqrt{1-x^2}} - \frac{8}{\sin^2 x} \right) dx$ д) $\int \left(\frac{4}{x} - 9 \sin x \right) dx$

2. Методом подстановки вычислить:

а) $\int (2-7x)^4 dx$ б) $\int 6 \cos 2x dx$ в) $\int \frac{5dx}{3-4x}$ г) $\int \frac{2dx}{1+16x^2}$ д) $\int e^x \cos(e^x) dx$

Вариант 4:

1. Методом непосредственного интегрирования вычислить:

а) $\int (5x^5 - 6x^3 + 1)dx$ б) $\int \frac{v - 2v^3}{v^2} dv$ в) $\int (4^x - 3x + 5)dx$

г) $\int \left(\frac{4}{1+x^2} - \frac{7}{\cos^2 x} \right) dx$ д) $\int \left(\frac{7}{x} + 6 \cos x \right) dx$

2. Методом подстановки вычислить:

а) $\int (2x-9)^3 dx$ б) $\int 11 \sin 3x dx$ в) $\int \frac{9dx}{4x-5}$ г) $\int \frac{7dx}{\sqrt{1-36x^2}}$ д) $\int e^x \sin(e^x) dx$

Задание 16

Записать табличные интегралы:

1°. $\int 0 dx =$

2°. $\int x^\alpha dx =$

В частности, $\int dx =$

3°. $\int \frac{dx}{x} =$

4°. $\int a^x dx =$

В частности, $\int e^x dx =$

5°. $\int \cos x dx =$

6°. $\int \sin x dx =$

7°. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} =$

8°. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} =$

9°. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}} =$

В частности, $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - x^2}} =$

10°. $\int \frac{dx}{a^2 + x^2} =$

В частности, $\int \frac{dx}{1 + x^2} =$

Задание 17

Вариант 1:

1. Вычислить методом непосредственного интегрирования следующие определенные интегралы:

1) $\int_{-\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{\cos^2 x}$

2) $\int_{-1}^1 3(1 + z^2) dz$

2. Вычислить следующие интегралы методом подстановки:

3) $\int_{-2}^1 (5 - 2x)^2 dx$

4) $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \frac{\sin x}{3 - \cos x} dx$

5) $\int_0^1 e^{x^2} x dx$

Вариант 2:

1. Вычислить методом непосредственного интегрирования следующие определенные интегралы:

1) $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\sin^2 x}$

2) $\int_{-1}^1 5(y^2 + 1) dy$

2. Вычислить следующие интегралы методом подстановки:

3) $\int_2^3 (2x - 1)^2 dx$

4) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{2 + \sin x} dx$

5) $\int_0^{\frac{\sqrt{3}}{2}} 3e^{x^3} x^2 dx$

Вариант 3:

1. Вычислить методом непосредственного интегрирования следующие определенные интегралы:

1) $\int_0^1 \frac{dx}{1 + x^2}$

2) $\int_0^2 4(x - x^3) dx$

2. Вычислить следующие интегралы методом подстановки:

3) $\int_4^5 (4 - x)^3 dx$

4) $\int_0^{\frac{\pi}{12}} \frac{dx}{\cos^2 3x}$

5) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{3 \sin x + 1} \cos x dx$

Вариант 4:

1. Вычислить методом непосредственного интегрирования следующие определенные интегралы:

$$1) \int_{-1}^{\frac{\sqrt{3}}{2}} \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad 2) \int_{-2}^0 2(x^3 - x) dx$$

2. Вычислить следующие интегралы методом подстановки:

$$3) \int_{-1}^2 (x^2 - 1)^3 x dx \quad 4) \int_{\frac{\pi}{18}}^{\frac{\pi}{9}} \frac{dx}{\sin^2 3x} \quad 5) \int_{\frac{3}{2}\pi}^{2\pi} \sqrt{1 - \cos x} \sin x dx$$

Задание 18

Вариант 1

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^2 (4x^2 + x - 3) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_2^3 (2x - 1)^3 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 4$, $y = 0$, $x = -2$, $x = 2$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 4$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 3t^2 + 2t + 1$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за 10 с от начала движения.

Вариант 2

1. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^3 (2x^2 - x + 4) dx$.
2. Вычислить определенный интеграл методом подстановки: $\int_0^1 (3x + 1)^4 dx$.
3. Вычислить, предварительно сделав рисунок, площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = -x^2 + 1$, $y = 0$, $x = -1$, $x = 1$.
4. Найти объем тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс криволинейной трапеции, ограниченной линиями: $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$.
5. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 9t^2 - 8t$ (м/с). Найти путь S , пройденный точкой за четвертую секунду.

Задание 19

Вариант 1

Найти приближенное значение интеграла, вычисленное по формуле прямоугольников и трапеции $\int_0^4 (2x + 3) dx$, где $h = \frac{b-a}{n}$, $n = 4$, $x_i = a + ih$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, равно ...

Вариант 2

Найти приближенное значение интеграла, вычисленное по формуле прямоугольников и трапеции $\int_7^{12} (x - 6) dx$, где $h = \frac{b-a}{n}$, $n = 5$, $x_i = a + ih$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, равно ...

Вариант 3

Найти приближенное значение интеграла, вычисленное по формуле прямоугольников и трапеции $\int_2^7 (x + 4) dx$, где $h = \frac{b-a}{n}$, $n = 5$, $x_i = a + ih$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, равно ...

Вариант 4

Найти приближенное значение интеграла, вычисленное по формуле прямоугольников и трапеции

$\int_2^6 (3x - 5) dx$, где $h = \frac{b-a}{n}$, $n = 4$, $x_i = a + ih$, $i = 0, 1, \dots, n-1$, равно ...

Задание 20

Вариант 1:

1. Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену:

$$a_n = \frac{1}{4n^2 + 1}; \quad б) a_n = \frac{2^n}{n!}.$$

2. Найти формулу общего члена ряда:

$$а) 2 + 4 + 8 + 16 + \dots; \quad б) \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \dots$$

3. Установить расходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+4}$ с помощью следствия из необходимого признака.

4. Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n!}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{2^n}.$$

5. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд:

$$а) 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{9} - \frac{1}{27} + \dots; \quad б) 1 - \frac{1}{5} + \frac{1}{25} - \frac{1}{125} + \dots$$

Вариант 2:

1. Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену:

$$а) a_n = \frac{2n+1}{n^2}; \quad б) a_n = \frac{n}{(n+1) \cdot 2^n}.$$

2. Найти формулу общего члена ряда:

$$а) \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{24} + \dots; \quad б) 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$$

3. Установить расходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{2n+1}$ с помощью следствия из необходимого признака.

4. Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n \cdot 2^n}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n}.$$

5. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд:

$$а) 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \dots; \quad б) 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{4} - \frac{1}{8} + \dots$$

Вариант 3:

1. Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену:

$$а) a_n = \frac{2n+1}{3^n}; \quad б) a_n = \frac{n!}{n+1}.$$

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot \frac{2n}{3n-1}; \quad б) 1 + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \frac{1}{4!} - \frac{1}{5!} + \dots$$

Вариант 4:

1. Написать первые пять членов ряда по заданному общему члену:

$$а) a_n = \frac{1}{(2n-1) \cdot 3^{n-1}}; \quad б) a_n = \frac{n}{2^n(n^2+1)}.$$

2. Найти формулу общего члена ряда:

$$а) 1 + \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \frac{4}{7} + \dots; \\ б) 5 + 25 + 125 + \dots$$

3. Установить расходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)}$ с помощью следствия из необходимого признака.

4. Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{7^n}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n}.$$

5. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cdot \frac{1}{n^2 + 2}; \quad б) 1 - \frac{2}{3} + \frac{3}{5} - \frac{4}{7} + \dots$$

Задание 21

Вариант 1:

1. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' = \frac{1}{x^2}$.

2. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' = \sin x; \\ y\left(\frac{\pi}{2}\right) = \pi, \quad y'\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2. \end{cases}$$

3. Ускорение тела, движущегося прямолинейно, изменяется по закону $a(t) = 12t - 1$ (ускорение - $м/с^2$, время - $сек$). Начальное положение тела $x(0) = 0$ и начальная скорость $v(0) = 10 м/с$. Найти закон движения тела и путь, пройденный за 3 секунды;

4. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' - 2y' + 5y = 0$.

5. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' - 10y' + 16y = 0; \\ y = 4; y' = 26, \quad \text{при } x = 0. \end{cases}$$

6. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' - 8y' + 20y = 0; \\ y = 2; y' = 8, \quad \text{при } x = 0. \end{cases}$$

Вариант 2:

1. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' = x^2 + 1$

2. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' = -3\cos x; \\ y(\pi) = 5\pi, y'(\pi) = 5. \end{cases}$$

3. Из семейства интегральных кривых уравнения $y'' = 12x^2$ выделить ту, которая в точке (1;1) имеет касательную с угловым коэффициентом, равным 4;

4. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' - 10y' + 9y = 0$.

5. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' - 4y' - 5y = 0; \\ y = 3, y' = -9, \quad \text{при } x = 0. \end{cases}$$

6. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' - 6y' + 25y = 0; \\ y = 2; y' = 10, \quad \text{при } x = 0. \end{cases}$$

Вариант 3:

1. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' = \sin x + 1$.

2. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' = \frac{1}{2\sqrt{x}}; \\ y(1) = \frac{2}{3}; y'(1) = 2. \end{cases}$$

3. Из семейства интегральных кривых уравнения $y'' = 6(1-x)$ выделить ту, которая в точке (1; 5) имеет касательную с углом наклона к оси ОХ, равным $\frac{\pi}{4}$.

4. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' - 7y' + 12y = 0$.

5. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' + 4y' - 32y = 0; \\ y = 8, y' = -4, \text{ при } x = 0. \end{cases}$$

6. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' + 8y' + 25y = 0; \\ y = 5; y' = 4, \text{ при } x = 0. \end{cases}$$

Вариант 4:

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' = 60x^2 - 4x + 2.$$

2. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' = x^3 + 3; \\ y(1) = -2,45; y'(1) = 2,25. \end{cases}$$

3. Ускорение тела, движущегося прямолинейно, изменяется по закону $a(t) = 6t - 4$ (ускорение - м/с^2 , время - сек). Найти закон движения тела и путь, пройденный за 5 секунд; если через 2 секунды после начала движения $v = 6 \text{ м/с}$, $s = 5 \text{ м}$;

4. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' - 9y = 0$.

5. Решить задачу Коши:
$$\begin{cases} y'' + 3y' - 10y = 0; \\ y = 2, y' = -3, \text{ при } x = 0. \end{cases}$$

Задание 22

Вариант 1:

1. Вычислить:

а) $\frac{A_{10}^4}{P_8}$

б) $C_7^3 + C_7^0$

2. Из урны, в которой находятся 5 белых и 4 черных шара, вынимают один шар. Найти вероятность того, что шар черный.

3. В ячейке содержится 10 одинаковых деталей, помеченных номерами 1, 2, 3, ..., 10. Наудачу извлечено 6 деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей останется деталь №1.

Вариант 2:

1. Вычислить:

а) $\frac{A_6^4 + A_6^5}{A_6^3}$

б) $C_5^2 + C_3^0$

2. В лотерее из 10000 билетов имеются 2000 выигрышных. Найти вероятность тому, что билет выигрышный.

3. В ящике содержится 10 одинаковых деталей, помеченных номерами 1, 2, 3, ..., 10. Наудачу извлечено 6 деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей останутся деталь №1 и №2.

Вариант 3:

1. Вычислить значения выражений:

а) $5! + 6!$

б) $\frac{52!}{50!}$

2. В ящике 12 белых и 17 черных шаров. Извлекают на удачу один шар. Найти вероятность того, что вынутый шар окажется белым.

3. В коробке 5 одинаковых деталей, 3-и из них окрашены. На удачу извлекли 2 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажется одна окрашенная деталь.

Вариант 4:

1. Вычислить:

а) C_{15}^{13}

б) $C_6^4 + C_5^0$

2. Пусть имеется 80 деталей, среди которых 60 исправных, а 20 бракованных. Найти вероятность того, что взятая наугад деталь окажется исправной.

3. В коробке 10 одинаковых деталей, 4-и из них окрашены. На удачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажется одна окрашенная деталь.

Задание 23

Вариант 1

1. В урне лежат 7 белых и 3 чёрных шаров. Случайным образом вынимают два шара. Найдите вероятность того, что оба шара окажутся чёрными.
2. Из колоды в 36 карт наугад вынимают одну карту. Найдите вероятность того, что эта карта либо дама, либо карта червовой масти.
3. В партии из 16 деталей имеются 6 бракованных. Какова вероятность того, что среди наудачу отобранных 8 деталей окажутся 3 бракованные?
4. Товар определённой марки завозили в торговый центр с трёх баз. Вероятности того, что данный товар есть в наличии на первой, второй и третьей базах, равны соответственно: 0,6; 0,7; 0,8. Найдите вероятность того, что нужный товар есть только на одной базе.

Вариант 2

1. В урне лежат 6 белых и 4 чёрных шаров. Случайным образом вынимают два шара. Найдите вероятность того, что оба шара окажутся чёрными.
2. Из колоды в 36 карт наугад вынимают одну карту. Найдите вероятность того, что эта карта либо дама, либо карта червовой масти.
3. В партии из 18 деталей имеются 8 бракованных. Какова вероятность того, что среди наудачу отобранных 9 деталей окажутся 4 бракованные?
4. Товар определённой марки завозили в торговый центр с трёх баз. Вероятности того, что данный товар есть в наличии на первой, второй и третьей базах, равны соответственно: 0,6; 0,7; 0,8. Найдите вероятность того, что нужный товар есть только на двух базах.

Задание 24

Вариант 1

1. Статистическое распределение выборки представлено таблицей:

x_i	2	4	6	8	10
n_i	3	5	7	9	11

Определите:

- 1) моду вариационного ряда;
 - 2) медиану вариационного ряда.
2. Запишите вариационный ряд и статистическое распределение элементов выборки 10, 12, 10, 15, 14, 11, 15, 11, 12, 13, 15, 10, 12, 16, 15, 13, 16 – из числа отобранных дней за январь месяц сотрудниками фирмы. Определите:
 - 1) объём выборки;
 - 2) размах выборки.

3. Статистическое распределение выборки представлено таблицей:

x_i	5	6	7
n_i	2	1	2

Найдите:

- 1) выборочную среднюю;
- 2) выборочную дисперсию;
- 3) выборочное среднее квадратичное отклонение.

Вариант 2

1. Статистическое распределение выборки представлено таблицей:

x_i	3	5	7	9	11
n_i	2	4	6	8	10

Определите:

- 3) моду вариационного ряда;
- 4) медиану вариационного ряда.

3. Запишите вариационный ряд и статистическое распределение элементов выборки 11, 12, 18, 15, 14, 11, 15, 16, 15, 13, 15, 16, 12, 15, 17, 13, 18 – из числа отобранных дней за январь месяц сотрудниками фирмы. Определите:

1) объём выборки;

2) размах выборки.

3. Статистическое распределение выборки представлено таблицей:

x_i	4	5	6
n_i	3	1	3

Найдите:

1) выборочную среднюю;

2) выборочную дисперсию;

3) выборочное среднее квадратичное отклонение.

Задание 25

Примените разные правила действий первой, второй и третьей ступеней при работе с комплексными числами и решении уравнений с отрицательным дискриминантом (выполните каждый свой вариант, № - номер варианта):

№	Найдите сумму и разность комплексных чисел	Найдите произведение и частное чисел	Решите уравнение	Решите уравнение	Найдите значение выражения
1	$Z_1=1,3-2,5i$ и $Z_2=-0,5-2,3i$	$Z_1=-7+2i$ $Z_2=4-3i$	$x^2+25=0$	$x^2-6x+10=0$	а) $2i^{2+i^{-2}}$; б) $8i^{294}$; в) $5i^{1^5+5i^{21}-9i^{33}+i^{49}}$
2	$Z_1=-1,3-2,4i$ и $Z_2=0,5-2,3i$	$Z_1=-1-3i$ $Z_2=6-3i$	$x^2+0,25=0$	$x^2-4x+5=0$	а) $6i^{2+5i^{-2}}$; б) i^{274} ; в) $2i^{17}+3i^{29}-5i^{33}+i^{41}$
3	$Z_1=1,4-2,1i$ и $Z_2=-0,5+2,3i$	$Z_1=-1+3i$ $Z_2=6-3i$	$x^2+16=0$	$x^2+6x+10=0$	а) $3i^{2+3i^{-2}}$; б) $15i^{132}$; в) $7i^{35}+7i^{23}-9i^{37}+i^{41}$
4	$Z_1=1,8-2,5i$ и $Z_2=-0,9-2,7i$	$Z_1=3+4i$ $Z_2=5-3i$	$x^2+0,16=0$	$x^2-8x+20=0$	а) $5i^{2+4i^{-2}}$; б) $4i^{174}$; в) $2i^{17}+3i^{29}-7i^{33}+i^{45}$
5	$Z_1=1,7-2,5i$ и $Z_2=-0,8-2,2i$	$Z_1=-3+4i$ $Z_2=-5-3i$	$x^2+9=0$	$x^2-2x+10=0$	а) $i^{2+3i^{-2}}$; б) $6i^{136}$; в) $2i^{13}+6i^{23}-9i^{35}+5i^{43}$
6	$Z_1=1,2-2,9i$ и $Z_2=-0,9-2,1i$	$Z_1=-3+4i$ $Z_2=5-3i$	$x^2+0,01=0$	$x^2-6x+15=0$	а) $5i^{2+i^{-2}}$; б) $8i^{154}$; в) $7i^{11}+3i^{37}-8i^{51}+i^{67}$
7	$Z_1=1,5-2,3i$ и $Z_2=-0,8-2,8i$	$Z_1=-1-2i$ $Z_2=4-2i$	$x^2+0,04=0$	$x^2-7x+15=0$	а) $i^{2+2i^{-2}}$; б) i^{114} ; в) $3i^{25}+4i^{47}-8i^{11}+2i^7$
8	$Z_1=1,4-2,7i$ и $Z_2=-0,4-2,9i$	$Z_1=-1+4i$ $Z_2=4-3i$	$x^2+36=0$	$x^2-5x+12=0$	а) $i^{2+i^{-2}}$; б) i^{194} ; в) $2i^{25}+3i^{47}-8i^{61}+i^{77}$
9	$Z_1=1,1-2,2i$ и $Z_2=-0,6-2,5i$	$Z_1=-1+2i$ $Z_2=4+2i$	$x^2+49=0$	$x^2+4x+11=0$	а) $5i^{2+i^{-2}}$; б) i^{164} ; в) $2i^{15}+5i^{29}-4i^{31}+3i^{47}$
10	$Z_1=1,9-2,3i$ и $Z_2=-0,4-2,2i$	$Z_1=-1+2i$ $Z_2=4-2i$	$x^2+81=0$	$x^2+3x+9=0$	а) $4i^{2+i^{-2}}$; б) i^{130} ; в) $9i^{25}+3i^{37}-7i^{41}+i^{27}$
11	$Z_1=1,6-2,5i$ и $Z_2=-0,6-2,1i$	$Z_1=-1+2i$ $Z_2=2+3i$	$x^2+0,0025=0$	$x^2+2x+20=0$	а) $3i^{2+i^{-2}}$; б) $5i^{138}$; в) $5i^{35}+2i^{17}-6i^{41}+i^{27}$
12	$Z_1=1,5-2,8i$ и $Z_2=-0,7-2,2i$	$Z_1=-1+2i$ $Z_2=2-3i$	$x^2+0,81=0$	$x^2-x+2,5=0$	а) $i^{2+7i^{-2}}$; б) i^{334} ; в) $8i^{13}+3i^{25}-6i^{51}+i^{67}$
13	$Z_1=1,8-2,5i$ и $Z_2=-0,7-2,9i$	$Z_1=-3+4i$ $Z_2=4-3i$	$x^2+0,49=0$	$x^2+x+1=0$	а) $7i^{2+i^{-2}}$; б) $3i^{138}$; в) $6i^{11}+2i^{29}-5i^{35}+i^{49}$
14	$Z_1=1,8-2,8i$ и $Z_2=-0,5-2,5i$	$Z_1=-3+4i$ $Z_2=4-3i$	$x^2+25=0$	$x^2-2x+11=0$	а) $i^{2+9i^{-2}}$; б) $11i^{134}$; в) $2i^5+4i^{27}-6i^{41}+i^{57}$
15	$Z_1=1,6-2,7i$ и $Z_2=-0,7-2,3i$	$Z_1=-1+4i$ $Z_2=1+3i$	$x^2+0,36=0$	$x^2+5x+13=0$	а) $i^{2+4i^{-2}}$; б) i^{194} ; в) $2i^{17}+5i^{23}-6i^{33}+i^{45}$
16	$Z_1=1,9-2,9i$ и $Z_2=-0,9-2,1i$	$Z_1=-7+2i$ $Z_2=4-3i$	$x^2+100=0$	$x^2-8x+21=0$	а) $5i^{2+i^{-2}}$; б) i^{234} ; в) $4i^{25}+3i^{37}-6i^{41}+i^{57}$

17	$Z_1=1,4-2,7i$ и $Z_2=-0,2-2,3i$	$Z_1=-1+4i$ $Z_2=1-3i$	$x^2+4=0$	$x^2+9x+22=0$	а) $2i^{12}+i^{-2}$; б) i^{174} ; в) $2i^{15}+3i^{25}-6i^{31}+5i^{45}$
18	$Z_1=1,3-2,3i$ и $Z_2=-0,3-2,7i$	$Z_1=-1+4i$ $Z_2=3-3i$	$x^2+1=0$	$x^2-7x+16=0$	а) $3i^{12}+2i^{-2}$; б) i^{138} ; в) $7i^{35}+2i^{17}-6i^{31}+i^{41}$
19	$Z_1=1,2-2,6i$ и $Z_2=-0,3-2,4i$	$Z_1=-1+4i$ $Z_2=2-3i$	$x^2+0,0016=0$	$x^2+10x+36=0$	а) $i^{12}+3i^{-2}$; б) $2i^{154}$; в) $12i^{19}+3i^{29}-6i^{31}+i^{49}$
20	$Z_1=1,3-2,9i$ и $Z_2=-0,6-2,5i$	$Z_1=-1+4i$ $Z_2=5-3i$	$x^2+0,04=0$	$x^2-11x+35=0$	а) $4i^{12}+i^{-2}$; б) i^{130} ; в) $9i^{25}+3i^{27}-6i^{31}+i^{47}$

Задание 26

Вариант 1:

- Даны комплексные числа: $z_1 = 2 - 3i$, $z_2 = i + 1$, $z_3 = -1 - i$. Вычислите:
а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 + z_3$; в) $z_1 - z_2$; г) $z_2 - z_3$; д) $z_1 \cdot z_2$; е) $z_3 \cdot z_2$.
- Вычислите: а) $(2 - i)(2 + i) - (3 - 2i) + 7$; б) $(1 + i)^4$.
- Найти частное комплексных чисел: а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1+i}$; в) $\frac{5-i}{i+2}$.
- Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:
а) -3 ; б) $-i$; в) $1 + i$; г) $-1 + i\sqrt{3}$.
- Найти координаты точки M , изображающей комплексное число
$$z = \frac{5i-2}{3i+1} + i + \frac{8i-3}{2-i}.$$
- Решите уравнения в комплексных числах:
а) $x^2 - 4x + 8 = 0$; б) $x^2 + ix + 6 = 0$.

Вариант 2:

- Даны комплексные числа: $z_1 = 2 + i$, $z_2 = 3i + 1$, $z_3 = -2 - i$. Вычислите:
а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 + z_3$; в) $z_1 - z_2$; г) $z_2 - z_3$; д) $z_1 \cdot z_2$; е) $z_3 \cdot z_2$.
- Вычислите: а) $(3 + i)(3 - i) - (6 + 2i) + 7$; б) $(i - 1)^4$.
- Найти частное комплексных чисел: а) $\frac{1}{i}$; б) $\frac{1}{1-i}$; в) $\frac{3+i}{i-2}$.
- Представить следующие комплексные числа в тригонометрической форме:
а) -4 ; б) i ; в) $1 - i$; г) $-\sqrt{3} + i$.
- Найти координаты точки M , изображающей комплексное число
$$z = \frac{2-3i}{2i+1} - i + \frac{6i-4}{i+2}.$$
- Решите уравнения в комплексных числах:
а) $x^2 - 8x + 17 = 0$; б) $x^2 + ix + 20 = 0$.

Задание 27

Вариант № 1

Задание 1. Найти предел: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4x+1}{2x+1}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{x}\right)^{2x}$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{2}x^4 - 4x^2$ на числовом отрезке $[1; 3]$.

Задание 3. Найти интеграл: $\int 2x^3 e^{x^4+1} dx$.

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{4}x^3$ и $y = x$. Выполнить чертеж.

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

Задание 6. В ящике 24 детали. Из них 4 бракованных. Какова вероятность того, что наугад взятая деталь окажется стандартной?

Вариант № 2

Задание 1. Найти предел: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 0,2x}{x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-3x+2}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{x}\right)^{-3x}$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 4x^2 - 3x + 6$ на числовом отрезке $[2; 4]$.

Задание 3. Найти интеграл: $\int \frac{3x^2}{(x^3 + 4)^5} dx$.

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4$ и $y = 0$. Выполнить чертеж.

Задание 5. Решить дифференциальное уравнение $dy = (2x + 1)dx$ и найти его частное решение, удовлетворяющее условиям: при $x = 1$ $y = 2$.

Задание 6. В магазине 30 пар обуви данного размера. Из них 3 пары со скрытыми дефектами. Какова вероятность того, что покупатель купит 1 пару обуви без дефектов?

Вариант № 3

Задание 1. Найти предел: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-4}{x-2}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{2,5x}$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 + \frac{9}{2}x^2 - 5$ на числовом отрезке $[-1; 1]$.

Задание 3. Найти интеграл: $\int 4 \sin x \cdot \cos^3 x dx$.

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 - 3x$ и $y = 0$. Выполнить чертеж.

Задание 5. Решить дифференциальное уравнение $dy = (4x - 3)dx$ и найти его частное решение, удовлетворяющее условиям: при $x = 0$ $y = 0$.

Задание 6. В группе 20 студентов. Из них 3 отличника. Какова вероятность того, что среди отправленных на олимпиаду студентов есть отличник?

Вариант № 4

Задание 1. Найти предел: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{3}}{\frac{x}{3}}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2-9}{x^2-2x-3}$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{3}{x}}$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^3 - 3x^2 - 9x + 4$ на числовом отрезке $[2; 4]$.

Задание 3. Найти интеграл: $\int 2x^3 (x^4 + 1)^7 dx$.

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$ и $y = 0$. Выполнить чертеж.

Задание 5. Решить дифференциальное уравнение $udy = (x - 3)dx$ и найти его частное решение, удовлетворяющее условиям: при $x = 0$ $y = 0$.

Задание 6. В партии 20 лампочек, из них 4 бракованных. Какова вероятность того, что среди взятых наугад лампочек одна окажется небракованной?

Вариант № 5

Задание 1. Найти предел: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{7x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-11x+30}{x^2-25}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 - \frac{1}{x})^{\frac{4}{x}}$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{5}{2}x^2 + 6x - 7$ на числовом отрезке $[2; 4]$.

Задание 3. Найти интеграл: $\int 5 \cos x \cdot \sin^4 x dx$.

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \frac{1}{4}x^2$ и $y = x$. Выполнить чертеж.

Задание 5. Решить дифференциальное уравнение $dy = (x + 1)dx$ и найти его частное решение, удовлетворяющее условиям: при $x = 0$ $y = -2$.

Задание 6. В урне 10 красных, 8 синих и 6 зеленых шаров. Какова вероятность того, что взятый наугад шар окажется синим?

Вариант № 6

Задание 1. Найти предел: а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{2x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 9}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{4}{x}\right)^{-0,5x}$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = 2x^3 - x^2 - 4x + 5$ на числовом отрезке $[0; 2]$.

Задание 3. Найти интеграл: $\int \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 3}}$.

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 6x - 3x^2$ и $y = x$. Выполнить чертеж.

Задание 5. Решить дифференциальное уравнение $udy = xdx$ и найти его частное решение, удовлетворяющее условиям: при $x = 2$ $y = 1$.

Задание 6. В партии 40 деталей. Из них 8 бракованных. Какова вероятность того, что взятая наугад деталь окажется стандартной?

6. Примеры оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Вопросы для дифференцированного зачета

Перечень контрольных вопросов.

1. Матрицы, действия над матрицами.
2. Определители 1-го, 2-го, 3-го порядков. Правило треугольников.
3. Определители n-го порядка. Теорема Лапласа.
4. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
5. Ранг матрицы. Алгоритм вычисления ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.
6. Система линейных уравнений. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
7. Векторы и операции над ними.
8. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными в координатной форме. Длина вектора.
9. Декартова прямоугольная система координат. Полярная система координат.
10. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.
11. Общее уравнение прямой линии на плоскости.
12. Параметрические и канонические уравнения прямой на плоскости.
13. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
14. Уравнение прямой линии в отрезках.
15. Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом.
16. Угол между двумя прямыми. Критерии параллельности и перпендикулярности двух прямых.
17. Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса.
18. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение гиперболы.

19. Кривые второго порядка. Каноническое уравнение параболы.
20. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
21. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности. Замечательные пределы. Число e .
22. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка непрерывности функции. Точка разрыва функции. Свойства непрерывных функций. Приращение аргумента. Приращение функции.
23. Производная функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.
24. Таблица производных. Понятие сложной функции. Производная сложной функции.
25. Схема исследования функции. Область определения функции. Множество значений функции. Четность и нечетность функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
26. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Исследование функции с помощью второй производной.
27. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
28. Таблица неопределенных интегралов.
29. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
30. Определенный интеграл. Понятие интегральной суммы. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
31. Основные свойства определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
32. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница.
33. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
34. Функции нескольких переменных. Частные производные.
35. Понятие дифференциального уравнения. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Задача Коши.
36. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
37. Методы решения дифференциальных уравнений.
38. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
39. Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.

а. Примеры практических заданий

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{7}{3x}\right)^{5x}$.
2. Вычислить пределы:
 а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 1}{2x^4 + x}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x}{x^2 - 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4}{x^3 + 2x}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{3x}$.
4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{x^2 - 2x}$.
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{x^2 - 10x + 16}{x - 8}$.

6. Вычислить значение производной следующих функций в точке $x_0 = 4$:
- а) $f(x) = 8x^2 - \ln x$; б) $f(x) = x^3 + 5x$.
7. Найти производную функции $y = (x^4 - 5x^2 + x)^7$.
8. Найти производную функции $y = \frac{11x-8}{2x+4}$.
9. Найти производную функции $y = e^{2x^5-8}$.
10. Найти производную функции $y = \ln(8x^4 - 3x^2 + 2)$.
11. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{4-x^3+x^2-2x}{x} dx$.
12. Найти неопределенный интеграл методом замены переменной:
- а) $\int x^2 \cdot e^{x^3} dx$ б) $\int (6x+11)^4 dx$ в) $\int \cos(6x-1) dx$ г) $\int \sin^6 x \cdot \cos x dx$.
13. Вычислить определенный интеграл:
- а) $\int_0^3 (5x+1) dx$ б) $\int_0^1 (x-5)x dx$ в) $\int_0^2 \frac{2x^3+x^4}{x^2} dx$.
14. Скорость движения точки изменяется по закону $v = 5t^2 + 4t + 2$ (м/с). Найти путь s , пройденный точкой за 4 с от начала движения.
15. Вычислить объем тела, полученного от вращения фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 3$, вокруг оси Ox .
16. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 0$, $x = 1$, $x = 2$.
17. Решить уравнение: $x^2 - 0,64 = 0$.
18. Решить уравнение: $x^2 - 6x + 25 = 0$.
19. Решить систему уравнений: а) методом Гаусса, б) по формулам Крамера, в) методом обратной матрицы
$$\begin{cases} 2x - y - z = 4, \\ 3x + 4y - 2z = 11, \\ 3x - 2y + 4z = 11. \end{cases}$$
20. Найти: $2A + B - 3$ при
- $$A = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 0 \\ -4 & 1 & -8 \\ 3 & 2 & -5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 1 \\ 1 & 6 & 2 \\ 2 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$$