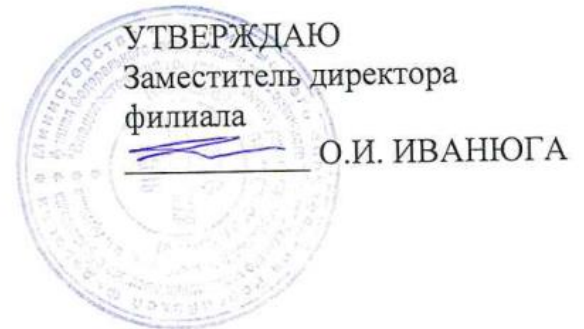


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ
И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Элементы высшей математики

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Уровень подготовки: базовый


Год набора на ООП

2020

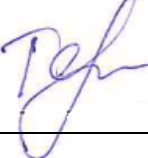

Артем 2020

Рабочая программа учебной дисциплины **ЕН.01 Элементы высшей математики** разработана в соответствии с Разъяснениями по формированию примерных программ начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов НПО и СПО, утвержденными Департаментом государственной политики и нормативно - правового регулирования в сфере образования Минобрнауки РФ от 27 августа 2009 года, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 28 июля 2014 г. № 804 для освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **09.02.03 Программирование в компьютерных системах**, реализуемой колледжем Филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Артеме (далее Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме).

Разработчик:

Место работы	Занимаемая должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Филиал ФГБОУ ВО ВГУЭС в г. Артеме	Преподаватель математики	А.С.Бажина	

Эксперты:

Место работы	Занимаемая должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	Преподаватель высшей квалификационной категории	И.В. Тен	
Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	Преподаватель высшей квалификационной категории	О.И. Иванюга	

ОДОБРЕНА

на заседании кафедры ЭУИТ филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г.Артеме
Протокол № 14 от «06» мая 2020 года.

И.о.Зав.кафедрой ЭУИТ

 А.А. Власенко

СОГЛАСОВАНА
Зав. отделением

 М.С.Словицова

Методист УМЧ

 Т.И.Теплякова

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	24
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	26
5. ГЛОССАРИЙ	32
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	35

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» вводится в соответствии с ФГОС СПО в качестве обязательной дисциплины математического и общего естественнонаучного учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, при организации курсовой подготовки по повышению квалификации кадров или иных видах переподготовки, а также по всем направлениям профессиональной подготовки кадров.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» входит в качестве обязательной дисциплины математического и общего естественнонаучного учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

- ознакомление студентов с её важнейшими разделами математической логики для применения полученных знаний в решении практических задач;
- формирование представлений о проблемах оснований математики и роли математической логики в их решении;
- повышение уровня математической культуры;
- развитие логичности и конструктивности мышления;
- формирование систематизированных знаний в области математической логики;
- развитие логического мышления, логической культуры, логической интуиции.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления;
- основы теории комплексных чисел

При изучении дисциплины внимание студента обращается на её прикладной характер, на то, где и когда изучаемые теоретические положения и практические навыки могут быть использованы в будущей практической деятельности.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общих

компетенций, включающих в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

1.4. При изучении дисциплины рассматриваются:

- Линейная и векторная алгебра.
- Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве
- Дифференциальное исчисление функции одной переменной
- Интегральное исчисление функции одной переменной
- Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных
- Ряды
- Дифференциальные уравнения

1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы базовой подготовки дисциплины:

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - 240 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 160 часов;
- самостоятельной работы обучающегося - 80 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Рабочая программа рассчитана на изучение дисциплины в течение двух семестров. В процессе изучения дисциплины предполагается проведение практических занятий для закрепления теоретических знаний, освоения методологии решения задач математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; тематика практических занятий учитывает специфику образовательного учреждения.

С целью закрепления и систематизации знаний, формирования самостоятельного мышления в программе предусмотрены часы для самостоятельной работы студентов. Результаты самостоятельной работы представляются в следующей форме: индивидуальное домашнее задание.

Рабочей программой предусмотрены:

- входной контроль, который проводится на начальном этапе по текстам, составленным преподавателем;
- рубежный контроль по окончании изучения отдельных разделов программы;
- аттестационная работа по итогам 4 семестра - в форме компьютерного тестирования, составленного преподавателем с целью проверки работы по ликвидации пробелов знаний студентов, выявленных при проведении входного контроля;

В содержании учебной дисциплины по каждой теме приведены требования к формируемым знаниям и умениям.

Изучение материала проводится в форме, доступной пониманию студентов, с учётом преемственности в обучении, единства терминологии и обозначений в соответствии с действующими государственными стандартами в форме лекций, практических занятий.

В таблице 1 указан объем времени, запланированный на реализацию всех видов учебной работы.

Таблица 1. - Объем времени, запланированный на реализацию всех видов учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	240
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	160
в том числе:	
теоретические занятия	80
практические занятия	80
Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося (всего)	80
в том числе:	
самостоятельная работа	44
расчётно-графические работы	22
творческая работа	14
<i>Проверка знаний осуществляется с применением рейтинговой технологии. Текущий контроль знаний проводится в 3 семестре. Промежуточная аттестация проводится в четвертом семестре в форме экзамена компьютерное тестирование).</i>	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Наименование модулей и тем	Максимальная учебная нагрузка студента (час)	Внеаудиторная работа студента (час)	Количество аудиторных часов		
			Всего	в том числе:	
				Теоретическое обучение	ЛПЗ, семинары
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра	34	10	24	12	12
Тема 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.	10	2	8	4	4
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	12	4	8	4	4
Тема 1.3. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами	12	4	8	4	4
Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	44	16	28	14	14
Тема 2.1. Метод координат на плоскости. Прямая линия.	12	4	8	4	4
Тема 2.2. Взаимное расположение прямых.	12	4	8	4	4
Тема 2.3. Кривые второго порядка. Уравнение окружности, эллипса.	10	4	6	2	4
Тема 2.4. Кривые второго порядка. Уравнение параболы, гиперболы.	10	4	6	4	2
Итого за 3 семестр:	78	26	52	26	26
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	66	22	44	22	22
Тема 3.1. Введение в математический анализ (определение и способы задания функции, предел функции).	14	6	8	4	4
Тема 3.2. Предел и непрерывность функции.	18	6	12	6	6
Тема 3.3. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.	20	4	16	8	8
Тема 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.	14	6	8	4	4
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной	34	12	20	10	10
Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной	16	6	10	6	6
Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла	18	6	8	4	4
Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных	30	10	20	10	10
Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	14	6	8	4	4
Тема 5.2. Интегральное исчисление функции многих переменных	16	4	12	6	6
Раздел 6. Ряды	14	6	8	4	4
Тема 6.1. Числовые ряды.	8	4	4	2	2
Тема 6.2. Функциональные ряды.	6	2	4	2	2
Раздел 7. Дифференциальные уравнения	20	4	16	8	8
Тема 7.1. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка	10	2	8	4	4
Тема 7.2. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков	10	2	8	4	4
Итого за 4 семестр:	162	54	108	54	54
Итого по дисциплине:	240	80	160	80	80

2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

Наименование разделов модулей и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра			
Тема 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.	Содержание учебного материала: Матрицы и их виды. Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители, их свойства.	2	1,2
	Практическая работа №1 Решение упражнений на выполнение операций над матрицами и нахождение обратной матрицы.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №1 Выполнение заданий на проведение операций над матрицами.	2	3
	Содержание учебного материала: Вычисление определителей 2-го, 3-го и n-го порядков. Минор, алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Обратная матрица.	2	1,2
	Практическая работа №2 Вычисление определителей 2-го, 3-го и n-го порядков. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Нахождение обратной матрицы.	2	2,3
	Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала: СЛАУ, их виды и решение. Теорема Крамера. Решение СЛАУ по правилу Крамера и методом Гаусса.	2
Практическая работа №3 Решение СЛАУ методом Крамера.	2	2,3	
Внеаудиторная самостоятельная работа №2 Решение СЛАУ по правилу Крамера	2	3	
Содержание учебного материала: СЛАУ, их виды и решение. Решение СЛАУ методом Гаусса и с помощью обратной матрицы	2	1,2	
Практическая работа №4 Решение СЛАУ методом Гаусса и с помощью обратной матрицы	2	2,3	
Внеаудиторная самостоятельная работа №3 Решение СЛАУ методом Гаусса.	2	2,3	
Тема 1.3. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами	Содержание учебного материала: Прямоугольные координаты в пространстве. Векторы и простейшие действия над ними. Модуль вектора.	2	1,2
	Практическая работа №5 Решение геометрических задач векторным методом.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №4 Решение задач на нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Решение геометрических задач	2	2,3

	векторным методом		
	Содержание учебного материала:		
	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства.	2	1,2
	Практическая работа №6 Прямоугольные координаты в пространстве.	2	2,3
	Расчетно-графическая работа № 1 Решение геометрических задач векторным методом	2	3
Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве			
Тема 2.1. Метод координат на плоскости. Прямая линия.	Содержание учебного материала:		
	Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве.	2	1,2
	Практическая работа №7 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №5 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости	2	2,3
	Содержание учебного материала:		
	Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.	2	1,2
	Практическая работа №8 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости	2	2
	Внеаудиторная самостоятельная работа №6 Составление опорного конспекта или блока – схемы на тему «Уравнение прямых и плоскостей»	2	3
Тема 2.2. Взаимное расположение прямых.	Содержание учебного материала:		
	Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой.	2	1,2
	Практическая работа №9 Решение геометрических задач по построению уравнений прямой по координатным точкам.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №7 Составление кроссворда по теме «Аналитическая геометрия»	2	3
	Содержание учебного материала:		
	Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.	2	1,2
	Практическая работа №10 Решение геометрических задач по построению уравнений прямой по координатным точкам.	2	2,3
	Расчетно-графическая работа № 2 Решение задач на составление уравнений прямых и плоскостей.	2	3
Тема 2.3. Кривые второго порядка. Уравнение окружности, эллипса.	Содержание учебного материала:		
	Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс. Геометрические свойства кривых 2-го порядка. Построение кривых 2-го порядка.	2	1,2
	Практическая работа №11 Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (окружность)	2	2,3
	Практическая работа №12 Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (эллипс)	2	2,3
Внеаудиторная самостоятельная работа №8 Написание реферата на тему «Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс»	4	3	
Тема 2.4. Кривые второго порядка. Уравнение параболы, гиперболы.	Содержание учебного материала:		
	Кривые 2-го порядка: парабола, гипербола.	2	1,2
	Практическая работа №13 Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (гипербола, парабола)	2	2,3
	Содержание учебного материала:		
Геометрические свойства кривых 2-го порядка. Построение	2	1,2	

	кривых 2-го порядка.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа №9 Написание реферата на тему «Кривые 2-го порядка: гипербола, парабола»	4	3
Обобщающий урок по дисциплине (другая форма контроля)		2	2,3
Итого за 3 семестр:		78(52+26)	
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
Тема 3.1. Введение в математический анализ.	Содержание учебного материала:		
	Понятие функции. Способы задания функции. Значение функции в точке. Предельное значение функции.	2	1,2
	Содержание учебного материала:		
	Понятие функции. Способы задания функции. Значение функции в точке. Предельное значение функции.	2	1,2
	Практическая работа №14 Определение интервала, отрезка, промежутка. Вычисление абсолютной величины числа. Свойства абсолютных величин.	2	2,3
	Практическая работа №15 Определение функции в точке.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №10 Способы задания функции. Определение значения функции в точке.	2	3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №11 Определение переменной и постоянной величины для физического значения скорости, объема и пути.	2	3
Внеаудиторная самостоятельная работа №12 Определение частных значений функции. Область определения функции.	2	3	
Тема 3.2. Предел и непрерывность функции.	Содержание учебного материала:		
	Числовые последовательности. Предел последовательности, свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними.	2	1,2
	Практическая работа №16 Вычисление пределов элементарных и сложных функций.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №13 Вычисление предела сложной функции.	2	3
	Содержание учебного материала:		
	Предел функции в точке. Единственность предела. Первый и второй замечательные пределы.	2	1,2
	Практическая работа №17 Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №14 Решение задач на нахождение пределов последовательностей, пределов функции в точке и односторонних пределов.	2	3
	Содержание учебного материала:		
	Односторонние пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций.	2	1,2
	Практическая работа №18 Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва.	2	2,3
Расчетно-графическая работа № 3 Решение задач на нахождение пределов. Исследование функций на непрерывность и точки разрыва	2	3	
Тема 3.3. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.	Содержание учебного материала:		
	Производная, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования функций и производные элементарных функций.	2	1,2
	Практическая работа №19 Нахождение производных первого порядка.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №15 Исследование функций и построение их графиков	2	3
	Содержание учебного материала:		
Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала для приближенных вычислений.	2	1,2	

	Правило Лопиталья.		
	Практическая работа №20 Вычисление дифференциала функции одной переменной.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №16 Выполнение заданий на вычисление производной.	2	3
	Содержание учебного материала: Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции.	2	1,2
	Практическая работа №21 Применение дифференциалов для приближенных вычислений.	2	2,3
	Содержание учебного материала: Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графиков функций.	2	1,2
	Практическая работа №22 Полное исследование функций. Построение графика функции.	2	2,3
	Содержание учебного материала: Функции нескольких переменных. Частные производные.	2	1,2
	Практическая работа №23 Нахождение частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №17 Выполнение заданий на вычисление производной. Исследование функций и построение их графиков	2	3
	Содержание учебного материала: Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2	1,2
	Внеаудиторная самостоятельная работа №18 Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х и 3-х переменных	2	3
	Практическая работа №24 Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №19 Определение функции нескольких переменных. Нахождение частных производных и полный дифференциал функции. Нахождение дифференциалов функции высших порядков»	2	3
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной			
	Содержание учебного материала: Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	2	1,2
	Практическая работа №25 Вычисление неопределенного интеграла методом подстановки и табличным методом.	2	2,3
	Практическая работа №26 Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.		
	Внеаудиторная самостоятельная работа №20 Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, методом подстановки и интегрированием по частям.	2	3
	Содержание учебного материала: Интегрирование рациональных функций.	2	1,2
	Практическая работа №27 Вычисление определенных интегралов различными методами.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №21 Вычисление неопределенных интегралов различными методами.	2	3
	Содержание учебного материала: Интегрирование тригонометрических функций.	2	1,2
	Внеаудиторная самостоятельная работа №22	2	3
Тема 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.			
Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной			

	Нахождение интеграла показательных и тригонометрических функций.		
Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла	Содержание учебного материала:		
	Определенный интеграл, его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.	2	1,2
	Практическая работа №28 Непосредственное интегрирование определенного интеграла.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №23 Вычисление неопределенных и определенных интегралов непосредственным интегрированием	2	2,3
	Содержание учебного материала:		
	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объема тела; площади поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление координат центра тяжести, работы и давления.	2	1,2
	Практическая работа №29 Вычисление определенного интеграла функции его геометрическое и физическое приложение.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №24 Применение метода подстановки и интегрированием по частям	2	3
Расчетно-графическая работа № 4 Тема: Вычисление площади криволинейной трапеции и фигур.	2	3	
Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных			
Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Содержание учебного материала:		
	Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2	1,2
	Практическая работа №30 Нахождение частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №25 Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х и 3-х переменных	2	3
	Содержание учебного материала:		
	Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2	1,2
	Практическая работа №31 Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №26 Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков	2	3
Внеаудиторная самостоятельная работа №27 Нахождение полного дифференциала первой степени функции нескольких переменных.	2	3	
Тема 5.2. Интегральное исчисление функции многих переменных	Содержание учебного материала:		
	Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Вычисление площади с помощью двойного интеграла.	2	1,2
	Практическая работа №32 Вычисление двойного интеграла методом сведения его к повторному.	2	3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №26 Вычисление двойных интегралов для случаев прямоугольной и криволинейной областей	2	2,3
	Содержание учебного материала:	2	1,2

	Вычисление двойного интеграла методом сведения его к повторному..		
	Практическая работа №33 Применение приложения двойных интегралов	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №27 «Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х переменных. Вычисление двойных интегралов для различных областей	2	3
	Содержание учебного материала:		
	Приложение двойных интегралов. Применение двойного интеграла к вычислению площади и объема фигур.	2	1,2
	Практическая работа №34 Применение приложения двойных интегралов к задачам механики.	2	2,3
Раздел 6. Ряды			
	Содержание учебного материала:		
Тема 6.1. Числовые ряды.	Понятие ряда. Последовательность. Числовой ряд. Сумма числового ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак сходимости Лейбница для знакочередующихся рядов.	2	1,2
	Практическая работа №35 Вычисление суммы числового ряда.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №28 Вычисление суммы ряда. Определение ряда по данной сумме.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №29 Нахождение общего члена ряда и определение суммы ряда.	2	3
	Содержание учебного материала:		
Тема 6.2. Функциональные ряды.	Степенной ряд. Разложение функций в степенной ряд. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций. Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов.	2	1,2
	Практическая работа №36 Исследование степенного ряда на сходимость в точках. Разложение функции в ряд Маклорена. Вычисление определенного интеграла.	2	3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №29 Разложение функции в ряд Тейлора.	2	3
Раздел 7. Дифференциальные уравнения			
	Содержание учебного материала:		
Тема 7.1. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка	Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общее и частное решения.	2	1,2
	Практическая работа №37 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение однородных и линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка	2	2,3
	Содержание учебного материала:		
	Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным уравнениям. Линейные однородные и линейные неоднородные уравнения 1-го порядка.	2	1,2
	Практическая работа №38 Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2	2,3
	Внеаудиторная самостоятельная работа №30 Нахождение общих и частных решений уравнений с разделяющимися переменными уравнений 1-го порядка.	2	3
	Содержание учебного материала:		
Тема 7.2. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков	Определение дифференциальных уравнений 2-го порядка. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения 2-го порядка.	2	1,2
	Содержание учебного материала:	2	1,2

	Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.		
	Практическая работа №39 Нахождение общих и частных решений линейных однородных и неоднородных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2	3
	Практическая работа №40 Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами	2	1,2
	Внеаудиторная самостоятельная работа №31 Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами	2	3
Итого за 4 семестр:		162 (108+54)	
Итого по дисциплине:		240 (160+80)	

2.4 Тематика практических занятий.

В программу по дисциплине введены практические занятия, которые являются формой индивидуального и практико-ориентированного обучения на основе модельных ситуаций применительно к виду решаемой задачи. Тематика обучающихся практических занятий представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Тематика практических занятий

Учебно-образовательный модуль. Цели практикума	Тематика практикумов	Рекомендуется для области знаний (семестры)	
		3	4
1	2	3	4
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.			
Тема 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.	Практическая работа №1 Решение упражнений на выполнение операций над матрицами и нахождение обратной матрицы.	*	
	Практическая работа №2 Вычисление определителей 2-го, 3-го и n-го порядков. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Нахождение обратной матрицы.	*	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Практическая работа №3 Решение СЛАУ методом Крамера.	*	
	Практическая работа №4 Решение СЛАУ методом Гаусса и с помощью обратной матрицы	*	
Тема 1.3. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами	Практическая работа №5 Решение геометрических задач векторным методом.	*	
	Практическая работа №6 Прямоугольные координаты в пространстве.	*	
Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве			
Тема 2.1. Метод координат на плоскости. Прямая линия.	Практическая работа №7 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости	*	
	Практическая работа №8 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости	*	
Тема 2.2. Взаимное расположение прямых.	Практическая работа №9 Решение геометрических задач по построению уравнений прямой по координатным точкам.	*	
	Практическая работа №10 Решение геометрических задач по построению уравнений прямой по координатным точкам.	*	
Тема 2.3. Кривые второго порядка. Уравнение окружности, эллипса.	Практическая работа №11 Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (окружность)	*	

	Практическая работа №12 Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (эллипс)	*	
Тема 2.4. Кривые второго порядка. Уравнение параболы, гиперболы.	Практическая работа №13 Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (гипербола, парабола)	*	
Итого за 3 семестр:		52	
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
Тема 3.1. Введение в математический анализ.	Практическая работа №14 Определение интервала, отрезка, промежутка. Вычисление абсолютной величины числа. Свойства абсолютных величин.		*
	Практическая работа №15 Определение функции в точке.		*
Тема 3.2. Предел и непрерывность функции.	Практическая работа №16 Вычисление пределов элементарных и сложных функций.		*
	Практическая работа №17 Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва		*
	Практическая работа №18 Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва.		*
Тема 3.3. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.	Практическая работа №19 Нахождение производных первого порядка.		*
	Практическая работа №20 Вычисление дифференциала функции одной переменной.		*
	Практическая работа №21 Применение дифференциалов для приближенных вычислений.		*
	Практическая работа №22 Полное исследование функций. Построение графика функции.		*
Тема 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.	Практическая работа №23 Нахождение частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.		*
	Практическая работа №24 Частные производные и дифференциалы высших порядков.		*
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной			
Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной	Практическая работа №25 Вычисление неопределенного интеграла методом подстановки и табличным методом.		*
	Практическая работа №26 Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.		*
	Практическая работа №27 Вычисление определенных интегралов различными методами.		*

Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла	Практическая работа №28 Непосредственное интегрирование определенного интеграла.		*
	Практическая работа №29 Вычисление определенного интеграла функции его геометрическое и физическое приложение.		*
Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных			
Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Практическая работа №30 Нахождение частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.		*
	Практическая работа №31 Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков		*
Тема 5.2. Интегральное исчисление функции многих переменных	Практическая работа №32 Вычисление двойного интеграла методом сведения его к повторному.		*
	Практическая работа №33 Применение приложения двойных интегралов		*
	Практическая работа №34 Применение приложения двойных интегралов к задачам механики.		*
Раздел 6. Ряды			
Тема 6.1. Числовые ряды.	Практическая работа №35 Вычисление суммы числового ряда.		*
Тема 6.2. Функциональные ряды.	Практическая работа №36 Исследование степенного ряда на сходимость в точках. Разложение функции в ряд Маклорена. Вычисление определенного интеграла.		*
Раздел 7. Дифференциальные уравнения			
Тема 7.1. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка	Практическая работа №37 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение однородных и линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка		*
	Практическая работа №38 Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными.		*
Тема 7.2. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков	Практическая работа №39 Нахождение общих и частных решений линейных однородных и неоднородных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.		*

	Практическая работа №40 Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами		*
Итого за 4 семестр:		52	
Итого по дисциплине:		160 (52+108)	

2.5 Внеаудиторная самостоятельная работа

Программой определен объем внеаудиторной самостоятельной работы студента. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов составляет 25% от общей обязательной нагрузки студента, и является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующего личность студента, его мировоззрение и культуру поведения, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цели самостоятельной работы – формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску учебной литературы и различных программ по разработке алгоритма решения задачи, оформлению и представлению полученных результатов, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений.

Самостоятельная работа проводится в период изучения отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, нормативным источникам, подготовки к практическим занятиям, к рубежному контролю – зачет, к выполнению домашнего задания, предусмотренного рабочей учебной программой.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельных работ:

- Работа с теоретическим материалом;
- Решение стандартных задач и упражнений по образцу;
- Решение вариативных задач и упражнений;
- Поиск информации в сети «Интернет» в дополнительной и справочной литературе;
- Подготовка к семинарскому занятию;
- Подготовка к сдаче экзамена.

Тематика заданий по внеаудиторной самостоятельной работы носит профессионально-ориентированный характер и непосредственно связана с вопросами, изучаемыми по дисциплине. Тематика и вид работ внеаудиторной самостоятельной работы студентов представлен в таблице 5.

Таблица 5. - Тематика и вид внеаудиторной самостоятельной работы по модулям

Учебно-образовательный модуль. Цели практикума	Тематика внеаудиторной самостоятельной работы	Рекомендуется для области знаний (семестры)	
		4	5
1	2	4	5
Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.			
Тема 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.	Внеаудиторная самостоятельная работа №1 Выполнение заданий на проведение операций над матрицами.	*	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Внеаудиторная самостоятельная работа №2 Решение СЛАУ по правилу Крамера	*	
	Внеаудиторная самостоятельная работа №3 Решение СЛАУ методом Гаусса.	*	
Тема 1.3. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами	Внеаудиторная самостоятельная работа №4 Решение задач на нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Решение геометрических задач векторным методом	*	
	Расчетно-графическая работа № 1 Решение геометрических задач векторным методом	*	
Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве			

Тема 2.1. Метод координат на плоскости. Прямая линия.	Внеаудиторная самостоятельная работа №5 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости	*	
	Внеаудиторная самостоятельная работа №6 Составить опорный конспект или блок – схема на тему: «Уравнение прямых и плоскостей»	*	
Тема 2.2. Взаимное расположение прямых.	Внеаудиторная самостоятельная работа №7 Составление кроссворда по теме «Аналитическая геометрия»	*	
	Расчетно-графическая работа № 2 Решение задач на составление уравнений прямых и плоскостей.	*	
Тема 2.3. Кривые второго порядка. Уравнение окружности, эллипса.	Внеаудиторная самостоятельная работа №8 Написание реферата на тему «Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс»	*	
Тема 2.4. Кривые второго порядка. Уравнение параболы, гиперболы.	Внеаудиторная самостоятельная работа №9 Написание реферата на тему «Кривые 2-го порядка: гипербола, парабола»	*	
Итого за 3 семестр:		26	
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
Тема 3.1. Введение в математический анализ.	Внеаудиторная самостоятельная работа №10 Способы задания функции. Определение значения функции в точке.		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №11 Определение переменной и постоянной величины для физического значения скорости, объема и пути.		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №12 Определение частных значений функции. Область определения функции.		*
Тема 3.2. Предел и непрерывность функции.	Внеаудиторная самостоятельная работа №13 Вычисление предела сложной функции.		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №14 Решение задач на нахождение пределов последовательностей, пределов функции в точке и односторонних пределов.		*
	Расчетно-графическая работа № 3 Решение задач на нахождение пределов. Исследование функций на непрерывность и точки разрыва		*
Тема 3.3. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.	Внеаудиторная самостоятельная работа №15 Исследование функций и построение их графиков		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №16 Выполнение заданий на вычисление производной.		*
Тема 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.	Внеаудиторная самостоятельная работа №17 Выполнение заданий на вычисление производной. Исследование функций и построение их графиков		*

	Внеаудиторная самостоятельная работа №18 Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х и 3-х переменных		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №19 Определение функции нескольких переменных. Нахождение частных производных и полный дифференциал функции. Нахождение дифференциалов функции высших порядков»		*
Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной			
Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной	Внеаудиторная самостоятельная работа №20 Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, методом подстановки и интегрированием по частям.		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №21 Вычисление неопределенных интегралов различными методами.		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №22 Нахождение интеграла показательных и тригонометрических функций.		*
Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла	Внеаудиторная самостоятельная работа №23 Вычисление неопределенных и определенных интегралов непосредственным интегрированием		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №24 Применение метода подстановки и интегрированием по частям		*
	Расчетно-графическая работа № 4 Тема: Вычисление площади криволинейной трапеции и фигур.		*
Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных			
Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции многих переменных	Внеаудиторная самостоятельная работа №25 Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х и 3-х переменных		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №26 Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №27 Нахождение полного дифференциала первой степени функции нескольких переменных.		*
Тема 5.2. Интегральное исчисление функции многих переменных	Внеаудиторная самостоятельная работа №28 Вычисление двойных интегралов для случаев прямоугольной и криволинейной областей		*

	Внеаудиторная самостоятельная работа №29 «Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х переменных. Вычисление двойных интегралов для различных областей»		*
Раздел 6. Ряды			
Тема 6.1. Числовые ряды.	Внеаудиторная самостоятельная работа №30 Вычисление суммы ряда. Определение ряда по данной сумме.		*
	Внеаудиторная самостоятельная работа №31 Нахождение общего члена ряда и определение суммы ряда.		*
Тема 6.2. Функциональные ряды.	Внеаудиторная самостоятельная работа №32 Разложение функции в ряд Тейлора.		*
Раздел 7. Дифференциальные уравнения			
Тема 7.1. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка	Внеаудиторная самостоятельная работа №33 Нахождение общих и частных решений уравнений с разделяющимися переменными уравнений 1-го порядка.		*
Тема 7.2. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков	Внеаудиторная самостоятельная работа №34 Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами		*
Итого за 4 семестр:		54	
Итого по дисциплине:		80 (26+54)	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины предполагает наличие кабинета математических дисциплин и лаборатории информационно-коммуникационных систем

1. Кабинет математических дисциплин, оснащённый оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья по числу посадочных мест);
- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине.
- обучающие стенды;
- учебные пособия;
- учебно-методический комплекс;
- презентации лекционного материала.

с техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- электронная база нормативной документации;
- мультимедиапроектор;
- интерактивная доска

2. Лаборатория информационно-коммуникационных систем, оснащённая оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся (столы, стулья по числу посадочных мест);
- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- комплект учебно-наглядных пособий;
- таблицы, плакаты.

с техническими средствами обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- электронная база нормативной документации;
- мультимедиа проектор;
- интерактивная доска

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд филиала имеет печатные и /или электронные образовательные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

3.2.1 Основная литература

1. Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-406-07864-8. — URL: <https://book.ru/book/938335>
2. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06878-6. — URL: <https://book.ru/book/931506>
3. Лобкова, Н.И. Высшая математика. Том 1 : учебное пособие / Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. — Москва : Проспект, 2014. — 580 с. — ISBN 978-5-39212-162-5. — URL: <https://book.ru/book/916095>
4. Лобкова, Н.И. Высшая математика. Том 2 : учебное пособие / Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. — Москва : Проспект, 2014. — 466 с. — ISBN 978-5-39213-489-2. — URL: <https://book.ru/book/916096> (дата обращения: 30.10.2020)

3.2.2 Электронные ресурсы

1. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА "BOOK.RU" КОЛЛЕКЦИЯ СПО <https://www.book.ru/>
2. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА "ЮРАЙТ" <https://urait.ru>
3. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА "ЛАНЬ" <https://e.lanbook.com>

3.3 Дополнительная литература:

1. Высшая математика : учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9067-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450527>

2. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433902>

3. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06878-6. — URL: <https://book.ru/book/931506>

3.4. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение обучающимися дисциплины проходит в условиях созданной образовательной среды как в учебном заведении, так и в организациях, соответствующих профилю изучаемой дисциплины.

3.5 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса:

- наличие высшего математического образования, соответствующего профилю дисциплины «Элементы высшей математики».
- опыт педагогической деятельности по соответствующей профессиональной подготовке.
- стажировка в родственных образовательных учреждениях 1 раз в 3 года.

Таблица 6. - Кадровое обеспечение образовательного процесса

№ п/п	Характеристика педагогических работников					
	Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность	Ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж педагогической (научно-педагогической) работы	Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности
1	Бажина Анна Сергеевна	Дальневосточный федеральный институт (УГПИ)	Преподаватель	15 лет	Филиал ВГУЭС в г. Артеме	штатный

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 7- Формы и методы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины по результатам текущего контроля.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
<ul style="list-style-type: none"> • выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений; • решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости; • применять методы дифференциального и интегрального исчисления; • решать дифференциальные уравнения; • пользоваться понятиями теории комплексных чисел 	<p>Индивидуальный:</p> <ul style="list-style-type: none"> • контроль выполнения практических работ; • контроль выполнения индивидуальных творческих заданий. <p>Практические занятия. Устный ответ у доски. Проверка домашних заданий. Проверочные работы. Самостоятельная работа по индивидуальным заданиям. Тестирование по теоретическому и практическому материалу.</p>
Знания:	
<ul style="list-style-type: none"> • основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; • основы дифференциального и интегрального исчисления; • основы теории комплексных чисел 	<p>Комбинированный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий; - контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий, самостоятельных работ, заслушивание рефератов, сообщений.

4.2 Контроль и оценка результатов развития общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Таблица 8 -Формы и методы контроля и оценки результатов развития общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ;	Решение практических заданий и правильное аргументирование своего решения, навыки ведения диспута, используя математические термины и правила трактовки.
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ;	Решение практических заданий и правильное аргументирование своего решения, навыки ведения диспута, используя математические термины и правила трактовки.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	- демонстрация навыков работы на компьютере, навыков работы с программами общеобразовательной подготовки, и различными компьютерными программами для решения нестандартных задач.	Экспертное наблюдение и оценка динамики достижений учащихся в учебной и общественной деятельности.
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	- демонстрация навыков осуществления поиска необходимой информации, осуществления анализа полученной информации, умения трактовать полученную информацию в соответствии с правовой ситуацией	Решение практических заданий и правильное аргументирование своего решения, навыки ведения диспута, используя математические термины и правила трактовки.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	- демонстрация навыков самостоятельной работы с учебной, нормативной и периодической литературой, наличие навыков планирования своей самостоятельной работы	Отчет по выполнению самостоятельных и индивидуальных учебных заданий, решение практических заданий, используя программу для расчёта, MSExcel
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- демонстрация умений налаживания психологических контактов с членами коллектива, выработка исполнительской дисциплины, выработка умений подчиняться требованиям руководителя и дисциплинированно исполнять полученное задание.	Решение практических заданий, аргументирование своего решения со ссылками на правила и теоремы из курса лекционных занятий и дополнительных источников.
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	основательная теоретическая математическая подготовка, а также подготовка по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам курса математической логики, позволяющая выпускникам работать с современной научно-технической литературой, быстро адаптироваться к новым теоретическим и научным достижениям в области экономического моделирования,	Экспертное наблюдение и оценка динамики достижений учащихся в учебной и общественной деятельности.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- выработка исполнительской дисциплины, выработка навыков корректного поведения с окружающими и корректного ведения беседы	наблюдение и оценка при выполнении лабораторных работ, тестовых самостоятельных заданий
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности	использовать аппарат математической логики при решении прикладных и научных экономических задач	наблюдение и оценка при выполнении лабораторных работ, тестовых самостоятельных заданий

4.3 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций обучающихся

Таблица 9 -Формы и методы контроля и оценки результатов сформированности профессиональных компетенций обучающихся

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.	анализирование использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.	участие в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.	- демонстрация навыков составления индивидуальных заданий на компьютере, наличие навыков использования информационных компьютерных программ	выполнение практических заданий, составление отчетов по практикам, защита отчетов по практикам
ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.	демонстрация навыков и работы в информационных компьютерных программах	выполнение практических заданий, составление отчетов по практикам, защита отчетов по практикам

Таблица 10. - Соответствие содержания дисциплины требуемым результатам обучения

№ пп	Результаты обучения	Учебно-образовательные модули		
		1	2	3
1.	Обобщенные общекультурные и профессиональные компетенции	*	*	*
1.1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	*		*
1.2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	*	*	
1.3	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.		*	*
1.4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	*	*	*
1.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.			*
1.6	Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.		*	
1.7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.	*	*	**
1.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	*	*	*
1.9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	*	*	*
1.10	Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.	*	*	*
1.11	Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.	*	*	*
1.12	Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.	*		*
1.13	Выполнять тестирование программных модулей.	*	*	
1.14	Осуществлять оптимизацию программного кода модуля.		*	*
1.15	Разрабатывать компоненты проектной и технической документации с использованием графических языков спецификаций.	*	*	*
1.16	Разрабатывать объекты базы данных.	*	*	*
1.17	Реализовывать базу данных в конкретной системе управления базами данных (СУБД).	*		*
1.18	Решать вопросы администрирования базы данных.	*	*	
1.19	Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.		*	*
1.20	Анализировать проектную и техническую документацию на уровне взаимодействия компонент программного обеспечения.	*	*	*
1.21	Выполнять интеграцию модулей в программную систему.			*
1.22	Выполнять отладку программного продукта с использованием специализированных программных средств.		*	
1.23	Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.	*	*	**
1.24	Производить инспектирование компонент программного продукта на предмет соответствия стандартам кодирования.	*	*	*
1.25	Разрабатывать технологическую документацию.	*	*	*
2.	Дисциплинарные компетенции (знания, умения)			
	знания:			
2.1	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	*	*	*
2.2	основы дифференциального и интегрального исчисления;	*		*
2.3	основы теории комплексных чисел	*	*	
	умения:			
2.4	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений	*	*	*
2.5	решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	*		*
2.6	применять методы дифференциального и интегрального исчисления	*	*	*
2.7	решать дифференциальные уравнения	*	*	*
2.8	пользоваться понятиями теории комплексных чисел	*	*	*

4.4. Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации отображена в таблице 11

Таблица 11. - Оценка индивидуальных образовательных достижений и компетенций по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации с применением рейтинговой технологии

№ п/п	Наименование работ	Всего баллов 100			
		Текущая аттестация от 0 до 40 баллов (1-8 неделя)		Семестровая аттестация от 41 до 100 баллов (9-16 неделя)	
		Оценка уровня освоения дисциплины	Оценка компетенций обучающихся	Оценка уровня освоения дисциплины	Оценка компетенций обучающихся
1	Работа на лекционном занятии	4	4	4	4
2	Выполнение домашней работы	4	6	4	6
3	Дисциплина на занятии	1		1	
5	Практическое задание	4	7	4	7
6	ИДЗ	6	4	6	4
7	Экзамен (зачет)			10	10
Итого:		40		60	

Таблица 12. - Перевод баллов в традиционную систему оценивания

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
91 - 100	5	отлично
77 - 90	4	хорошо
61 - 76	3	удовлетворительно
менее 61	2	неудовлетворительно

На этапе промежуточной аттестации по медиане качественных оценок индивидуальных образовательных достижений экзаменационной комиссией определяется интегральная оценка освоенных обучающимися профессиональных и общих компетенций как результатов освоения профессионального модуля.

**5. ГЛОССАРИЙ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ, ИЗУЧАЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ
«ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

Аргумент	- независимая переменная величина, от значений которой зависят значения функции.
Возрастающая функция	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$, где x_2 и x_1 - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$, всегда положительна.
График функции	- один из способов задания функции. Представляет собой множество точек координатной плоскости с координатами $(x; f(x))$. Характеристическим свойством графика функции является отсутствие точек с одинаковыми абсциссами и различными ординатами. Это значит, что ни одна прямая, перпендикулярная оси абсцисс, не может пересекать графика функции в двух разных точках. График дает наглядное представление о свойствах функции. Ее область определения - это множество всех абсцисс точек графика. Ее область значений - это множество ординат точек графика. На графике сразу виден характер монотонности функции, ее корни и промежутки знакопостоянства, четность и периодичность, дифференцируемость. Недостатками графика являются его неточность и ограниченность размерами чертежа.
Дифференцирование	- это операция нахождения производной, если функция $f(x)$ имеет производную в точке x_0 . Сама функция называется дифференцируемой в этой точке.
Критическая точка функции	- это точка, которая принадлежит области определения функции и в которой производная функции равна нулю или не существует. Пусть дана функция $y(x)$. Пусть точка x_0 принадлежит области определения этой функции, и пусть $y'(x_0)=0$ или $y'(x_0)$ не существует. Тогда точка x_0 называется критической точкой функции $y(x)$. Для любой непрерывной функции справедливо утверждение: ее локальные максимумы и локальные минимумы не могут достигаться ни в каких точках, кроме критических. Обратное неверно: не всякая критическая точка является точкой максимума или минимума.
Локальный максимум	- это значение функции в точке локального максимума, т.е. в точке, в которой функция меняет возрастание на убывание. Пусть дана функция $f(x)$ и точка x_0 , входящая в область определения функции $f(x)$. Пусть существует такая окрестность точки x_0 , входящая в область определения $f(x)$, в которой все значения этой функции меньше $f(x_0)$. Тогда точка x_0 называется точкой локального максимума функции $f(x)$, а число $f(x_0)$ называется локальным максимумом функции $f(x)$.
Локальный минимум	- это значение функции в точке локального минимума, т.е. в точке, в которой функция меняет убывание на возрастание. Пусть дана функция $f(x)$ и точка x_0 , входящая в область определения функции $f(x)$. Пусть существует такая окрестность точки x_0 , входящая в область определения $f(x)$, в которой все значения этой функции больше $f(x_0)$. Тогда точка x_0 называется точкой локального минимума функции $f(x)$, а число $f(x_0)$ называется локальным минимумом функции $f(x)$.
Локальный экстремум	функции $f(x)$ - это ее локальный максимум и ее локальный минимум. Точка, в которой функция меняет характер монотонности, называется точкой локального экстремума, а значение функции в этой точке называется локальным экстремумом.
Максимум	- это наибольшее значение функции на данном множестве, входящем в ее область определения. В частности, для отыскания максимума функции на некотором отрезке необходимо сравнить значения функции в концах этого отрезка и во всех точках локальных максимумов внутри отрезка.

Минимум	<p>- это наименьшее значение функции на данном множестве, входящем в ее область определения.</p> <p>В частности, для отыскания минимума функции на некотором отрезке необходимо сравнить значения функции в концах этого отрезка и во всех точках локальных минимумов внутри отрезка.</p>
Монотонность	<p>- это одно из свойств функций. Монотонность функции $f(x)$ это одно из следующих свойств: возрастание, убывание, постоянство, невозрастание и неубывание на том или ином промежутке области определения или на всей области определения. Выясняется по знаку разности $f(x_2) - f(x_1)$, где x_2 и x_1 - это любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством: $x_2 > x_1$. Если на некотором промежутке эта разность всегда положительна, то функция на этом промежутке возрастает, если отрицательна, то убывает, если равна нулю, то функция постоянна, если неотрицательна, то функция не убывает, если неположительна, то функция не возрастает. Если же знак этой разности на данном промежутке меняется, то функция на этом промежутке немонотонна.</p>
Невозрастающая функция	<p>- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$, где x_2 и x_1 - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$, неположительна.</p>
Неубывающая функция	<p>- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$, где x_2 и x_1 - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$, неотрицательна.</p>
Область значений	<p>функции - это множество значений, которые принимает эта функция при всех возможных значениях ее аргумента.</p> <p>Область значений выясняется элементарно: путем выяснения области определения обратной функции. Неэлементарный способ выяснения области значений связан с отысканием ее экстремумов. Область значений функции $y = f(x)$ обозначается символом $E(f)$.</p>
Область определения	<p>- это одно из свойств функций. Областью определения функции называется множество значений, которые может принимать ее аргумент. Область определения функции, заданной формулой, считается совпадающей с множеством допустимых значений переменной в этой формуле. Область определения функции $y = f(x)$ обозначается символом $D(f)$.</p>
Обратная функция	<p>- это функция, обращающая зависимость, выражаемую данной функцией. Так, функция называется обратной для функции $y = f(x)$, если она может быть задана формулой, равносильной формуле $x = f(y)$. Пусть $y = f(x)$ - функция, принимающая каждое свое значение только в одной точке. Образует новую функцию следующим образом: подставим в уравнение $y = f(x)$ вместо переменной y переменную x, а вместо переменной x переменную y. Получится уравнение $x = f(y)$. Выразим из него y через x. Получится новое уравнение $y = g(x)$, задающее обратную функцию.</p>
Свойства функции	<p>устанавливаемые при ее исследовании: - область определения; - область значений; - знак;</p> <p>- монотонность; - четность (нечетность); - периодичность; - дифференцируемость; - вид графика.</p>
Сложная функция	<p>- это функция от функции. Пусть даны функция $y = f(x)$ и функция $y = g(x)$. Пусть при этом для каких-либо значений x значения $g(x)$ входят в область определения функции $f(x)$. Тогда существует функция $f(g(x))$, и она называется сложной функцией.</p>

Убывающая функция	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$, где x_2 и x_1 - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$, всегда отрицательна.
Угол наклона прямой к оси абсцисс	- это угол между положительным направлением оси абсцисс и лучом, расположенным в верхней полуплоскости. Пусть прямая пересекает ось абсцисс в точке А. Точка А делит эту прямую на два луча, один из которых расположен в верхней полуплоскости. Назовем его а. Точка А делит на два луча и саму ось абсцисс. Один из лучей направлен вправо. Назовем его b. Углом наклона прямой к оси абсцисс называется угол между лучами а и b.
Угловая точка графика	- это точка, в которой не совпадают левосторонняя и правосторонняя касательные. Примером служит точка 0 для графика $y = x $. В угловых точках не существует производной. Например, чтобы доказать, что парабола $y = x^2$ не имеет угловой точки в вершине, достаточно убедиться в существовании производной этой функции при $x = 0$.
Убывающая функция	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$, где x_2 и x_1 - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$, всегда отрицательна.

6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:

БЫЛО:

СТАЛО:

Основание:

Подпись лица, внесшего изменения

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:

БЫЛО:

СТАЛО:

Основание:

Подпись лица, внесшего изменения

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

Техническая экспертиза программы учебной дисциплины «Элементы высшей математики» специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, представленной преподавателем кафедры Экономики, управления и информационных технологий филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г.Артеме Бажиной А.С

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка	
		да	Нет
Экспертиза оформления титульного листа и оглавления			
1.	Наименование программы учебной дисциплины на титульном листе совпадает с наименованием дисциплины в тексте ФГОС и УП	да	
2.	Название филиала соответствует названию по Уставу	да	
3.	На титульном листе указан учебный цикл, код и наименование специальности	да	
4.	Оборотная сторона титульного листа заполнена	да	
5.	Нумерация страниц в «Содержании» верна	да	
Экспертиза раздела 1 «Паспорт программы учебной дисциплины»			
6.	Раздел 1 «Паспорт программы учебной дисциплины» имеется	да	
7.	Наименование программы дисциплины совпадает с наименованием на титульном листе	да	
8.	Пункт 1.1. «Область применения программы» заполнен	да	
9.	Пункт 1.2. «Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы» заполнен	да	
10.	Пункт 1.3. «Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины» заполнен	да	
11.	Требования к умениям и знаниям соответствуют перечисленным в тексте ФГОС	да	
12.	Вариативная часть отражена (при наличии)	не предусмотрена	
13.	ПК, на которые ориентировано содержание дисциплины, указаны	да	
14.	ОК, формируемые в процессе изучения дисциплины, указаны	да	
15.	Подстрочные надписи удалены	да	
16.	Пункт 1.4. «Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины» заполнен	да	
17.	Перечислены виды самостоятельной работы	да	
18.	Указанное количество часов в графе «Итого» соответствует учебному плану	да	
Экспертиза раздела 2 «Структура и содержание учебной дисциплины»			
19.	Раздел 2. «Структура и содержание учебной дисциплины» имеется	да	
20.	Пункт 2.1. «Объем учебной дисциплины и виды учебной работы» заполнен	да	
21.	Таблица 2.2. «Тематический план и содержание учебной дисциплины» заполнена	да	

22.	Объем максимальной учебной нагрузки обучающегося в паспорте программы в таблицах 2.1 и 2.2 совпадает	да	
23.	Объем обязательной аудиторной нагрузки в паспорте программы в таблицах 2.1. и 2.2. совпадает	да	
24.	Объем времени, отведенного на самостоятельную работу обучающихся, в паспорте программы, таблицах 2.1 и 2.2 совпадает	да	
25.	Объем в часах имеется во всех ячейках	да	
26.	Перечислены виды самостоятельной работы студентов, сформулированные через деятельность	да	
27.	Сумма по каждому столбцу равна максимальной нагрузке	да	
28.	В таблице 2.2. все графы и строки заполнены	да	
29.	Содержание таблицы 2.2. соответствует приложению «Конкретизация результатов освоения дисциплины»	да	
	Экспертиза раздела 3 «Условия реализации программы дисциплины»		
30.	Раздел 3 «Условия реализации программы дисциплины» имеется	да	
31.	Пункт 3.1. «Требования к минимальному материально-техническому обеспечению» заполнен	да	
32.	Пункт 3.2. «Информационное обеспечение обучения» заполнен в соответствии с требованиями ГОСТ по оформлению литературы	да	
33.	В пункте 3.2. указаны информационные основные и дополнительные источники для студентов и преподавателя	да	
34.	В списке основной литературы отсутствуют издания, выпущенные более 5 лет назад	да	
	Экспертиза раздела 4 «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины»		
35.	Раздел 4. «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины» имеется	да	
36.	Наименования знаний и умений совпадают с указанными в п. 1.3	да	
ИТОГОВОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ			
Программа дисциплины может быть направлена на содержательную экспертизу		да	

Разработчик программы  А.С.Бажина

«20» февраля 2020 г.

И.о.Зав. кафедрой  А.А. Власенко

Зав.отделением  М.С.Словикова

Методист УМЧ  Т.И.Теплякова

«21» февраля 2020 г.

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

Содержательная экспертиза рабочей программы дисциплины «Элементы высшей математики» специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, представленной преподавателем кафедры Экономики, управления и информационных технологий филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г.Артеме Бажиной А.С

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка			Примечание
		да	нет	заключение отсутствует	
Экспертиза раздела 1 «Паспорт программы учебной дисциплины»					
1.	Требования к умениям и знаниям соответствуют перечисленным в ФГОС СПО (в т. ч. конкретизируют и/или расширяют требования ФГОС)	да			
2.	В пункте 1.3. указаны ПК и ОК, на формирование которых ориентировано содержание дисциплины	да			
3.	Вариативная часть содержит требования к результатам освоения дисциплины (при наличии)	не предусмотрена			
Экспертиза раздела 2 «Структура и содержание учебной дисциплины»					
4.	Содержание видов учебной деятельности соответствует требованиям, предъявляемым к результатам освоения дисциплины («уметь», «знать»).	да			
5.	Содержание учебной дисциплины разработано с ориентацией на формирование указанных в разделе 1 ПК и ОК	да			
6.	Структура программы учебной дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения	да			
7.	Тематика лабораторных и/или практических работ соответствует формируемым умениям и ориентирована на подготовку к овладению ПК в профессиональном модуле	да			
8.	Тематический план и содержание учебной дисциплины соответствует содержанию материала, указанного в разделе 1.	да			
9.	Уровни освоения соответствуют видам учебной деятельности в разделе	да			
10.	Содержание самостоятельной работы студентов, в т.ч. внеаудиторной, направлено на выполнение требований к результатам освоения дисциплины	да			
11.	Формулировки самостоятельной работы понимаются однозначно	да			
12.	Разделы программы учебной дисциплины выделены дидактически целесообразно	да			
13.	Содержание учебного материала соответствует требованиям к формированию знаний и умений.	да			
14.	Объем времени достаточен для освоения указанного в содержании учебного материала	да			
15.	Объем и содержание лабораторных и практических работ определены дидактически целесообразно и соответствуют требованиям к умениям и знаниям	да			
16.	Примерная тематика курсовых работ соответствует целям и задачам освоения учебной дисциплины <i>(пункт заполняется, если в программе дисциплины</i>	не предусмотрены			

	предусмотрена курсовая работа)				
Экспертиза раздела 3 «Условия реализации программы дисциплины»					
17.	Перечень учебных кабинетов (мастерских, лабораторий и др.) обеспечивает проведение всех видов лабораторных и практических работ, предусмотренных программой учебной дисциплины	да			
18.	Перечисленное оборудование обеспечивает проведение всех видов практических занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины	да			
19.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники	да			
20.	Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны	да			
21.	Перечисленные источники соответствуют структуре и содержанию программы учебной дисциплины	да			
22.	Информационные источники указаны с учетом содержания дисциплины	да			
Экспертиза раздела 4 «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины»					
23.	Основные показатели оценки результатов обучения позволяют однозначно диагностировать уровень освоения	да			
24.	Наименование форм и методов контроля и оценки освоенных умений и усвоенных знаний точно и однозначно описывает процедуру аттестации	да			
25.	Формы и методы контроля позволяют оценивать степень освоения умений и усвоения знаний	да			

Итоговое заключение (из трех альтернативных позиций следует выбрать одну)	да	нет
Программа дисциплины может быть рекомендована к утверждению	да	
Программу дисциплины следует рекомендовать к доработке		
Программу дисциплины следует рекомендовать к отклонению		

Замечания и рекомендации эксперта по доработке _____

Разработчик программы  А.С.Бажина

«20» февраля 2020 г.

И.о.Зав. кафедрой  А.А. Власенко

Зав.отделением  М.С.Словицова

Методист УМЧ  Т.И.Теплякова

«21» февраля 2020 г.

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ

Содержательная экспертиза рабочей программы учебной дисциплины «Элементы высшей математики» специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, представленной преподавателем кафедры Экономики, управления и информационных технологий филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г.Артеме Бажиной А.С

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

№	Наименование экспертного показателя	Экспертная оценка			Примечание
		да	нет	заключение отсутствует	
Экспертиза раздела 1 «Паспорт программы учебной дисциплины»					
1.	Требования к умениям и знаниям соответствуют перечисленным в ФГОС СПО (в т. ч. конкретизируют и/или расширяют требования ФГОС)	да			
2.	В пункте 1.3. указаны ПК и ОК, на формирование которых ориентировано содержание дисциплины	да			
3.	Вариативная часть содержит требования к результатам освоения дисциплины (при наличии)	не предусмотрена			
Экспертиза раздела 2 «Структура и содержание учебной дисциплины»					
4.	Содержание видов учебной деятельности соответствует требованиям, предъявляемым к результатам освоения дисциплины («уметь», «знать»).	да			
5	Содержание учебной дисциплины разработано с ориентацией на формирование указанных в разделе 1 ПК и ОК	да			
6.	Структура программы учебной дисциплины соответствует принципу единства теоретического и практического обучения	да			
7.	Тематика лабораторных и/или практических работ соответствует формируемым умениям и ориентирована на подготовку к овладению ПК в профессиональном модуле	да			
8.	Тематический план и содержание учебной дисциплины соответствует содержанию материала, указанного в разделе 1.	да			
9.	Уровни освоения соответствуют видам учебной деятельности в разделе	да			
10.	Содержание самостоятельной работы студентов, в т.ч. внеаудиторной, направлено на выполнение требований к результатам освоения дисциплины	да			
11.	Формулировки самостоятельной работы понимаются однозначно	да			
12.	Разделы программы учебной дисциплины выделены дидактически целесообразно	да			
13.	Содержание учебного материала соответствует требованиям к формированию знаний и умений.	да			
14.	Объем времени достаточен для освоения указанного в содержании учебного материала	да			
15.	Объем и содержание лабораторных и практических работ определены дидактически целесообразно и соответствуют требованиям к умениям и знаниям	да			
16.	Примерная тематика курсовых работ соответствует целям и задачам освоения учебной дисциплины <i>(пункт заполняется, если в программе дисциплины</i>	не предусмотрены			

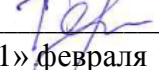
	<i>предусмотрена курсовая работа)</i>				
Экспертиза раздела 3 «Условия реализации программы дисциплины»					
17.	Перечень учебных кабинетов (мастерских, лабораторий и др.) обеспечивает проведение всех видов лабораторных и практических работ, предусмотренных программой учебной дисциплины	да			
18.	Перечисленное оборудование обеспечивает проведение всех видов практических занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины	да			
19.	Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники	да			
20.	Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны	да			
21.	Перечисленные источники соответствуют структуре и содержанию программы учебной дисциплины	да			
22.	Информационные источники указаны с учетом содержания дисциплины	да			
Экспертиза раздела 4 «Контроль и оценка результатов освоения дисциплины»					
23.	Основные показатели оценки результатов обучения позволяют однозначно диагностировать уровень освоения	да			
24.	Наименование форм и методов контроля и оценки освоенных умений и усвоенных знаний точно и однозначно описывает процедуру аттестации	да			
25.	Формы и методы контроля позволяют оценивать степень освоения умений и усвоения знаний	да			
Итоговое заключение (из трех альтернативных позиций следует выбрать одну)		да	нет		
Программа дисциплины может быть рекомендована к утверждению		да			
Программу дисциплины следует рекомендовать к доработке					
Программу дисциплины следует рекомендовать к отклонению					

Замечания и рекомендации эксперта по доработке

Разработчик программы  А.С.Бажина

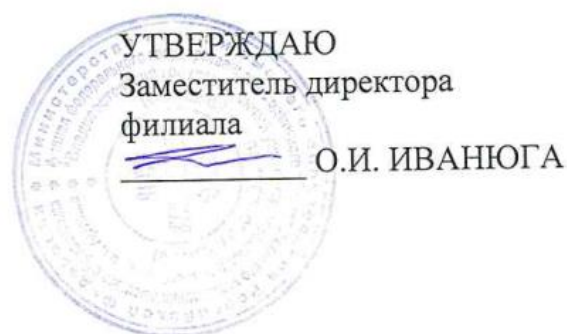
«20» февраля 2020 г.

Эксперты:  О.И. Иванюга

 И.В.Тен
«21» февраля 2020 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И
СЕРВИСА» В Г. АРТЕМЕ



КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ЕН.01 Элементы высшей математики

программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Уровень подготовки: базовый

Год набора на ООП
2020

Артем 2020

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания научно-методического совета от 18 мая 2020г. №7

Председатель  О.И. Иванюга

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

на заседании кафедры ЭУИТ

Протокол № 14 от 06 мая 2020г.

И.о.зав.кафедрой  А.А. Власенко

Разработчик:  А.С. Бажина

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.....	4
3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля.....	5
4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений	5
5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации	6
6. Структура контрольных заданий.....	8
7. Шкала оценки образовательных достижений	53
8. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников	53

1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Математика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена (комплексного).

КОС разработаны на основании положений:

основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах

программы учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики.

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)		Основные показатели оценки результатов
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none">- Выполнение действий над матрицамиВычисление определителей- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера- Решение систем линейных уравнений методом ГауссаВыполнение действий над векторами- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат
У2	решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;	<ul style="list-style-type: none">- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности- Исследование функции на непрерывность в точке- Нахождение производной функции- Нахождение производных высших порядков- Исследование функции и построение графика- Нахождение неопределенных интегралов- Вычисление определенных интеграловНахождение частных производных
У3	применять методы дифференциального и интегрального исчисления;	<ul style="list-style-type: none">- Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка
У4	решать дифференциальные уравнения;	<ul style="list-style-type: none">▪ Производная функции одной переменной▪ Неопределенный интеграл▪ производная от функции, заданной неявно.▪ дифференциальные уравнения первого порядка▪ уравнения с разделяющимися переменными▪ однородные уравнения▪ линейные неоднородные уравнения▪ уравнения, сводящихся к однородным▪ уравнения в полных дифференциалах▪ уравнения Бернулли

У5	пользоваться понятиями теории комплексных чисел;	<ul style="list-style-type: none"> • понятие комплексного числа; • алгебраическая форма комплексного числа • сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел; • тригонометрическая и показательная форма комплексного числа; • возведение комплексных чисел в степень • формула Муавра; • извлечение корней из комплексных чисел, • квадратное уравнение с комплексными корнями.
31	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов
32	основы дифференциального и интегрального исчисления;	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировка геометрического и механического смысла производной • Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой • Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений
33	основы теории комплексных чисел	<ul style="list-style-type: none"> • понятие комплексного числа; • алгебраическая форма комплексного числа • сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел; • тригонометрическая и показательная форма комплексного числа; • возведение комплексных чисел в степень • формула Муавра; • извлечение корней из комплексных чисел, • квадратное уравнение с комплексными корнями.

3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний		Виды аттестации	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	Оценка выполнения расчетного задания	Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)
У2	решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;	Оценка выполнения расчетного задания	Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)
У3	применять методы дифференциального и интегрального исчисления;	Оценка выполнения расчетного задания	Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)

У4	решать дифференциальные уравнения;	Оценка выполнения расчетного задания, устного опроса	Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)
У5	пользоваться понятиями теории комплексных чисел;	Оценка по результатам устного опроса, расчетное задание	Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)
31	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	Оценка выполнения расчетного задания, устного опроса	Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)
32	основы дифференциального и интегрального исчисления;	Оценка выполнения расчетного задания, устного опроса	Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)
33	основы теории комплексных чисел	Оценка выполнения расчетного задания, устного опроса	Дифференцированный зачёт/экзамен (электронный тест)

6. Структура контрольного задания

6.1 Задания текущего контроля

6.1.1 Практические задания

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.

Тема 1.1. Матрицы и действия над ними. Определители, свойства и вычисления.

Практическая работа №1 Решение упражнений на выполнение операций над матрицами и нахождение обратной матрицы.

Дидактические единицы: Матрицы и их виды. Операции над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители, их свойства.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none">• Выполнение действий над матрицами• Вычисление определителей• Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы• Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера• Решение систем линейных уравнений методом Гаусса	0,5
Знания			
З1	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none">• Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса• Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов• Классификация точек разрыва• Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций• Перечисление табличных интегралов	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Что называется матрицей.
2. Какие две матрицы называются равными.
3. Какая матрица называется квадратной, диагональной, единичной.
4. Как выполнить операции сложения матриц и умножение матрицы на число.
5. Для каких матриц вводится операция умножения и правило ее выполнения.
6. Какие преобразования над матрицами являются элементарными.
7. Какую матрицу называют канонической.

Задача № 1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & -4 & 5 \\ 2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & -5 & 6 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 1 & -3 & 2 \\ 8 & 6 & -7 \end{pmatrix}$. Найти матрицу

$$D = 3A + 4B - 2C.$$

Задача № 2. Найти произведение AB двух квадратных матриц:

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

Задача № 3. Найти произведение AB и BA матриц: $A = \begin{pmatrix} 5 & 3 & -7 \\ -1 & 6 & -3 \\ 2 & -4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 3 \\ 4 & -2 & -6 \\ 2 & 0 & 3 \end{pmatrix}$.

Задача № 4 (устно). Даны матрицы $A_{(2*3)}$, $B_{(3*1)}$, $C_{(3*3)}$. Существуют ли произведения (в скобках даны правильные ответы): AB (да), BA (нет), AC (да), CA (нет), ABC (нет), ACB (да), CBA (нет).

Задача № 5. Найти произведение AB и BA двух матриц вида:

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

Задача № 6. Найти произведение AB матриц: $A = \begin{pmatrix} 83 & -23 & -56 & 46 \\ -15 & 97 & 78 & -112 \\ 38 & -4 & 69 & 85 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №1 Выполнение заданий на проведение операций над матрицами.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			

31	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5
----	---	---	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 8 & -1 & 2 \\ 3 & 11 & -9 \\ 2 & 0 & -3 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 7 & -3 \\ 9 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -3 \\ 1 & 2 & -1 \\ 4 & 6 & -1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $D=2A-$

$4B+3C$.

2. Найти произведения AB и BA квадратных матриц: $A = \begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$.

3. Найти произведение матриц: $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & -3 \\ 1 & 3 & 0 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 5 & 4 & 4 \\ -3 & -5 & -4 \\ 1 & 3 & 4 \end{pmatrix}$.

4. Найти произведение матриц: $A = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

5. Найти произведение матриц: $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{pmatrix}$.

6. Найти произведение матриц: $A = (1 \ -1 \ 3)$; $B = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$.

7. Найти произведение матриц: $A = (1 \ 1 \ 1 \ 1)$; $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & -3 \\ -7 & -2 & 4 & 2 \\ -1 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & -3 & 4 \end{pmatrix}$.

8. Найти матрицу: $B=6A^2+8A$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

9. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$. Найти все матрицы B , перестановочные с матрицей A .

10. Доказать, что если A - диагональная матрица и все элементы ее главной диагонали различны между собой, то любая матрица, перестановочная с A , тоже диагональная.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №2 Вычисление определителей 2-го, 3-го и n -го порядков. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Нахождение обратной матрицы.

Дидактические единицы: Вычисление определителей 2-го, 3-го и n -го порядков. Минор, алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Обратная матрица.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			
З1	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Что называется определителем n -го порядка? Правила вычисления при $n=1,2,3$.
2. Свойства определителей.
3. Какая матрица называется невырожденной?
4. Какая матрица называется единичной?
5. Какая матрица называется обратной по отношению к данной?
6. Что является необходимым и достаточным условием для существования обратной матрицы?
7. Сформулировать правило нахождения обратной матрицы.
8. Ранг матрицы. Правила нахождения.

1. Вычислить определитель: $\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & -2 \end{vmatrix}$

а) по правилу треугольника;

б) с помощью разложения по первой строке;

в) преобразованием, используя свойства определителей.

2. Найти минор и алгебраическое дополнение элемента a_{13} определителя

$\Delta = \begin{vmatrix} 1 & -4 & 3 \\ 1 & 0 & -5 \\ -1 & 7 & 0 \end{vmatrix}$ и вычислить его разложением по элементам строки или столбца.

3. Решить уравнение $\Delta = \begin{vmatrix} -1 & 0 & 2x+3 \\ 3-x & 1 & 1 \\ 2x+1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 0$.

4. Вычислить определитель 4-го порядка разложением по элементам строки или столбца:

$\Delta = \begin{vmatrix} -9 & 1 & 0 & -2 \\ 0 & 1 & -1 & 0 \\ -3 & 4 & 1 & 2 \\ 7 & 0 & 3 & -6 \end{vmatrix}$.

5. Найти обратную матрицу для следующих матриц:

1) $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$; 2) $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; 3) $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & 1 \end{pmatrix}$; 4) $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 1 & -2 \\ 1 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & -10 & -2 & -5 \end{pmatrix}$.

6. Решить матричные уравнения:

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

4) $X \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 3 & 0 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; 5) $X \cdot \begin{pmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 7 & 2 & 3 \\ 10 & -1 & 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$; 6)

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

$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -2 \\ -1 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & -4 \end{pmatrix} \cdot X \cdot \begin{pmatrix} -1 & -2 & 2 \\ 1 & 1 & -1 \\ 0 & -3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & -3 \\ -1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$.

7. Доказать, что если A – квадратная матрица и $(A+E)^2=O$, то матрица A имеет обратную. Найти обратную для A матрицу.

8. Найти все матрицы второго порядка, для которых $A^{-1}=A$.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 1.2. Системы линейных уравнений.

Практическая работа №3 Решение СЛАУ методом Крамера.

Дидактические единицы: СЛАУ, их виды и решение. Теорема Крамера. Решение СЛАУ по правилу Крамера и методом Гаусса.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			
З1	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача №1. Решить систему:
$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 7, \\ x_1 - x_2 = 4. \end{cases}$$

Задача №2. Решить систему:
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 5, \\ 3x_1 - 6x_2 = 8. \end{cases}$$

Задача №3. Решить систему:
$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 = 5, \\ 3x_1 - 6x_2 = 15. \end{cases}$$

Задача №4. Решить систему
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 4x_3 = 5, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 2. \end{cases}$$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №2 Решение СЛАУ по правилу Крамера.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			
З1	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Решить системы уравнений методом Крамера.

$$\begin{array}{l}
 1. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = -5, \\ 2x_1 + 3x_2 = -2. \end{cases} \\
 3. \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4, \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = -1, \\ -2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2, \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases} \\
 5. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 9, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 5, \\ 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 + x_4 = 16, \\ 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 = 5. \end{cases} \quad 6. \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = -19, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 10, \\ 4x_1 + 6x_2 + x_3 - 2x_4 = -12. \end{cases}
 \end{array}$$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №4 Решение СЛАУ методом Гаусса и с помощью обратной матрицы
Дидактические единицы: СЛАУ, их виды и решение. Решение СЛАУ методом Гаусса и с помощью обратной матрицы

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			
31	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Решить системы уравнений методом обратной матрицы.

$$1. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = -5, \\ 2x_1 + 3x_2 = -2. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4, \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = -1, \\ -2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2, \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 9, \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 5, \\ 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 + x_4 = 16, \\ 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 = 5. \end{cases} \quad 6. \begin{cases} 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = -19, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 + x_4 = 6, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 - 3x_4 = 10, \\ 4x_1 + 6x_2 + x_3 - 2x_4 = -12. \end{cases}$$

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Понятие системы линейных алгебраических уравнений.
2. Понятие решения системы линейных алгебраических уравнений.
3. Определение совместной и несовместной системы.
4. Достаточное условие совместной системы.
5. Определение однородной и неоднородной системы.
6. Определение ранга матрицы.
7. Алгоритм решения неоднородной системы линейных уравнений методом Гаусса.
8. Алгоритм решения однородной системы линейных уравнений.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №3 Решение СЛАУ методом Гаусса.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			
З1	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Решить системы линейных уравнений:

$$1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 4, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 4, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2, \\ 4x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 5x_4 = -3, \\ x_1 - x_2 + x_3 = -2, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 4. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 9, \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -1, \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = 11, \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 9. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x_1 - x_2 - 3x_3 - 2x_4 - x_5 = 3, \\ 4x_1 - x_2 - 9x_3 - 7x_4 = 6, \\ -x_1 - 3x_2 + 10x_3 - 4x_4 + 6x_5 = 3, \\ 3x_1 - 6x_3 - x_4 - 4x_5 = 4. \end{cases} \quad 5. \begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 - 2x_4 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 0, \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 + 2x_5 = 0. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 + 21x_5 = 0, \\ x_1 + x_3 - 4x_4 - 3x_5 = 0, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 0, \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 3x_4 - 12x_5 = 0. \end{cases}$$

Время на выполнение: 80 минут

Тема 1.3. Векторная алгебра. Нелинейные операции над векторами.

Практическая работа №5 Решение геометрических задач векторным методом.

Дидактические единицы: Прямоугольные координаты в пространстве. Векторы и простейшие действия над ними. Модуль вектора.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			
31	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Дать определение скалярного произведения векторов.
2. Перечислить свойства скалярного произведения векторов.

3. Скалярное произведение векторов в координатной форме.
4. Приложения скалярного произведения для нахождения.
5. Какое произведение векторов называется векторным?
6. Перечислить свойства векторного произведения.
7. Какие приложения имеет векторное произведение в геометрии и механике?
8. Записать условие коллинеарности (параллельности) векторов.
9. Какое произведение векторов называется смешанным?
10. Перечислить свойства смешанного произведения. Его геометрический смысл.
11. Как выражается смешанное произведение через координаты?

Задача 1. Определить скалярное произведение векторов $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} + 7\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$.

12.

Задача 2. Даны вершины треугольника A(2; 3; -1), B(4; 1; -2), C(1; 0; 2). Найти:

1. Внутренний угол при вершине C.
2. Проекцию вектора CB на вектор CA.
3. Орт вектора CB.

Задача 3. Проверить, могут ли векторы:

$$\vec{a} = 7\vec{i} + 6\vec{j} - 6\vec{k}$$

$$\vec{b} = 6\vec{i} + 2\vec{j} + 9\vec{k}$$

- 1) быть ребрами куба
- 2) найти третье ребро.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №4 Решение задач на нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов. Решение геометрических задач векторным методом

Дидактические единицы: Прямоугольные координаты в пространстве. Векторы и простейшие действия над ними. Модуль вектора.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			

31	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5
----	---	---	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача 1. Векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол $\varphi = \frac{5\pi}{6}$; $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 6$. Найти $|\vec{a} \times \vec{b}|$.

Задача 2. Даны точки A(3; 1; -1), B(2; 4; 3), C(4; 5; 3). Найти координаты $\vec{AB} \times \vec{BC}$.

Задача 3. Найти S_{ABC} , если A(3; 0; -3), B(5; 2; 6), C(1; 2; 0).

Задача 4. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = 4\vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{c} = 6\vec{i} + 8\vec{j} + 4\vec{k}$. Вычислить $(\vec{a}, \vec{b}, \vec{c})$.

Задача 5. Проверить компланарны ли векторы:

а) $\vec{a} = (2; 3; -1)$, $\vec{b} = (1; -1; 3)$, $\vec{c} = (1; 9; -11)$

б) $\vec{a} = (3; -2; -4)$, $\vec{b} = (2; 1; 2)$, $\vec{c} = (3; -1; -2)$

Задача 6. Вычислить объем треугольной пирамиды, вершины которой

A(3; 2; 4), B(1; -2; 1), C(7; 9; 4), D(5; 4; 3).

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №6 Прямоугольные координаты в пространстве.

Дидактические единицы: Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и		Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения			
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			

31	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов Классификация точек разрыва Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций Перечисление табличных интегралов 	0,5
----	---	---	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Определить угол между векторами $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 6\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$.
2. Найти длины сторон и углы треугольника с вершинами A(-1;-2;4), B(-4;-2;0), C(3;-2;1).
3. Показать, что четырехугольник с вершинами A(-5; 3; 4), B(-1; -7; 5), C(6; -5; -3), D(2; 5; -4) – квадрат.
4. В треугольнике ABC с вершинами A(1; 1;-1), B(2; 3; 1), C(3; 2; 1) найти:
 - длины сторон,
 - внутренние углы,
 - острый угол между медианой BD и стороной AC.
5. Определить при каком значении m векторы $\vec{a} = m\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - m\vec{k}$ взаимно перпендикулярны.
6. Даны векторы $\vec{a} = (3; -6; -1)$, $\vec{b} = (1; 4; -5)$, $\vec{c} = (3; -4; 12)$. Найти проекцию вектора $(\vec{a} + \vec{b})$ на вектор \vec{c} .
7. Даны вершины треугольника A(1;2;1), B(3;-1;7), C(7;4;-2). Показать, что этот треугольник равнобедренный.
8. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$. Найти
 - 1) $\vec{c} = (\vec{a} - \vec{b}) \times 2\vec{b}$
 - 2) $|\vec{c}|$
9. Дано: A(2;3;-5), B(-1;4;-6), C(5;-3;1). Вычислить длину высоты, опущенной из B на AC.
10. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} - 5\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{i} + \vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$. Вычислить смешанное произведение данных векторов.
13. Вычислить объем треугольной пирамиды, вершины которой A(1;2; 3), B(0;-1; 1), C(2;5;2), D(3;0;-2).

Время на выполнение: 80 минут

Расчетно-графическая работа № 1 Решение геометрических задач векторным методом

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и	Основные показатели оценки результата	Оценка
Умения		

У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение действий над матрицами • Вычисление определителей • Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы • Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера • Решение систем линейных уравнений методом Гаусса 	0,5
Знания			
З1	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;	<ul style="list-style-type: none"> • Перечисление последовательности действий при решении систем линейных уравнений методом обратной матрицы, по формулам Крамера, методом Гаусса • Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов • Классификация точек разрыва • Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций • Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

- Докажите, что равенство векторов AB и CD имеет место тогда и только тогда, когда вектор AC равен вектору BD . Как расположены точки B и D , если точки A и C совпадают?
- Как расположены точки A, B, C , если вектор AC равен вектору $-AB$?
- Точка B симметрична точке A относительно точки O . Точки C и D получены в результате откладывания вектора p от точек O и B . Докажите, что вектор AC равен вектору OD .
- Дано: вектор A_1B_1 равен вектору AB , вектор A_1C_1 равен вектору AC . Докажите, что вектора A_1A, B_1B, C_1C равны.
- Дан правильный 6-тиугольник $ABCDEF$, точка O – его центр. Среди векторов $CF, BA, DA, OD, FE, DE, AD, BC, CB, FO, CF, AF, OA, ED, OC, CD$ укажите векторы:
 - Равные вектору AB
 - Противоположные вектору EF
 - Сонаправленные с вектором EF
 - Противоположно направленные с вектором AB .
- Докажите что: $-(-a)=a$ и $-(b-a)=a-b$
- Упростите выражения:
 - $AB+CD+DE+BC$
 - $AB-CB-DC+DE$
 - $(OL-OK)+(OM-OL)+(ON-OM)$
- Докажите, что сумма векторов, общим началом которых является центр правильного n -угольника, а концами – его вершины, равна нуль-вектору.
- Как расположены точки A, B и C , если: вектор AC равен вектору $2AB$, вектор $2AC$ равен вектору AB ?
- Даны вектора $p=m+n, q=m-n$. Выразите через векторы m и n векторы:
 - $1/2p+1/2q$
 - $1/2p-1/2q$
 - $1/4p+1/3q$
- Дан тетраэдр $ABCD$, вектор AB равен $a, AC=b$ и $AD=c$. Выразите через векторы a, b и c векторы:

- a) $1/2AC+1/2CD+1/2AB$
- b) $AB-2/3CB$
- c) $1/2CD+1/4BC-1/2BD$

Время на выполнение: 80 минут

Раздел 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.

Практическая работа №7 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости

Дидактические единицы: Уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Общее уравнение прямой на плоскости.
2. Нормальное уравнение прямой. Геометрический смысл коэффициентов нормального уравнения прямой.
3. Уравнение прямой в отрезках. Геометрический смысл коэффициентов уравнения прямой в отрезках.
4. Направляющий вектор прямой.
5. Уравнение прямой по точке и направляющему вектору.
6. Параметрическое уравнение прямой.
7. Каноническое уравнение прямой.
8. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Геометрический смысл коэффициентов.
9. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.

Задача 1. Указать особенности расположения прямых. Построить прямые:

1) $2x - y - 4 = 0$;

2) $3x + y = 0$;

Задача 2. Определить при каком значении α прямая:

$$(\alpha^2 - \alpha)x + (2 + \alpha)y - 3\alpha + 1 = 0$$

1) параллельна оси OX

2) проходит через начало координат

Задача 3. Уравнение прямой $4x - 3y + 12 = 0$ представить в различных видах.

Задача 4. Написать уравнение прямой, проходящей через точки

1) $A(0;2), B(-3;7)$

2) $A(2;1), B(4;1)$

Задача 5. Написать уравнение прямой, проходящей через начало координат перпендикулярно вектору $\vec{n} = (2; -3)$.

Задача 7. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $(3;2)$ и перпендикулярно прямой, соединяющей точки $(5;3)$ и $(2;-1)$.

Задача 8. Найти угол между прямыми:

1) $y = 2x - 3$ и $y = \frac{1}{2}x + 5$;

2) $2x - 3y + 10 = 0$ и $5x - y + 4 = 0$;

3) $y = \frac{3}{4}x - 2$ и $8x + 6y + 5 = 0$;

4) $y = 5x + 1$ и $y = 5x - 2$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №5 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none">- Выполнение действий над матрицами- Вычисление определителей- Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы- Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера- Решение систем линейных уравнений методом Гаусса- Выполнение действий над векторами- Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов- Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат	0,5

31	- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	0,5
-----------	---	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Построить прямые: а) $3x - y + 6 = 0$; б) $5x + 7y = 0$; в) $2x - 6 = 0$; г) $3y + 12 = 0$.
2. Дано общее уравнение прямой $12x - 5y - 65 = 0$. Написать: а) уравнение с угловым коэффициентом; б) уравнение в отрезках на осях.
3. Какой угол образует с положительным направлением оси абсцисс прямая $5x + 5y - 14 = 0$.
4. Прибыль от продажи 50 шт. некоторого товара составляет 250 руб., 100 шт. -1000 руб. Определить прибыль от продажи 500 шт. товара при условии, что функция прибыли линейна.
5. Даны точки $A(0;0)$ и $B(-3;0)$. На отрезке AB построен параллелограмм, диагонали которого пересекаются в точке $O(0;2)$. Написать уравнения сторон диагоналей параллелограмма.
6. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $M(4;-5)$ и параллельных осям координат.
7. Написать острый угол между прямыми: а) $2x - 3y + 1 = 0$; б) $5x - y + 7 = 0$; в) $2x + y = 0$; г) $2x + 3y = 0$.
8. Прибыль от продажи некоторого товара в двух магазинах выражается функциями $y = -2 + 3x$ и $y = -3 + 16x/5$, где x – количество товаров в сотнях штук, а y – прибыль в тысячах рублей. Определить, начиная с какого количества товара более выгодной становится продажа во втором магазине.
9. Показать, что прямые $15x + 36y - 105 = 0$ и $5x + 12y + 30 = 0$ параллельны, и найти расстояние между ними.
10. Найти длину высоты AD в треугольнике с вершинами $A(5;2)$, $B(2;3)$ и $C(0;-3)$.

Самостоятельная работа:

Вариант 1: $-x + 2y - z = 0$ и $y + 3z - 1 = 0$;
 $2x - y + z - 1 = 0$ и $-4x + 2y - 2z - 1 = 0$.

Вариант 2: $x - y + 1 = 0$ и $y + 3z - 1 = 0$;
 $2x - y + z - 1 = 0$ и $-4x + 2y - 2z - 1 = 0$.

Указание: найти нормальные векторы и исследовать их на компланарность. Если они не компланарны, найти угол между ними, если да – выбрать на одной из плоскостей точку и найти расстояние от точки до плоскости.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №8 Решение геометрических задач с использованием уравнений прямой и плоскости

Дидактические единицы: Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У1	- Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат	0,5
З1	- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

- Найдите отрезки, отсекаемые плоскостью $3x - 5y + 6z - 24 = 0$ на осях координат.
- Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3, 5, 1)$ и отсекающей положительные и равные отрезки на осях координат.
- Через середину отрезка АВ проведите плоскость, отсекающую на оси Ox отрезок $a = 5$ и на оси Oy отрезок $b = 2$, если $A(7, 5, 1)$ и $B(3, 2, 4)$.
- Три грани тетраэдра, расположенного в первом октанте, совпадают с координатными плоскостями. Составьте уравнение четвертой грани, если длина ограничивающих её ребер $|AB| = \sqrt{13}$, $|BC| = \sqrt{34}$ и $|CA| = \sqrt{29}$.
- Вычислите один из двугранных углов, образованных плоскостями:
 - $2x + 3y - 4z + 5 = 0$ и $x - 2y + 2z - 1 = 0$;
 - $5x - 4y + 3z + 6 = 0$ и $2x + 4y + 2z - 9 = 0$;
 - $7x + 3y - 9z - 11 = 0$ и $3x + 4y + 2z - 3 = 0$.
- Приведите к нормальному виду уравнение плоскости:
 - $3x + 4y - 5z + 40 = 0$;
 - $2x - y + 2z - 15 = 0$;
 - $x + y - 4z + 3 = 0$;
 - $7x + z - 10 = 0$;
 - $z + 5 = 0$;
 - $5x - 3y + 4z = 0$.
- Найдите расстояние от начала координат до плоскости $4x - 3y + 12z - 78 = 0$.
- Найдите расстояние от точки $A(3, 2, -1)$ до плоскости $2x - 3y + 6z - 3 = 0$.
- Найдите высоту пирамиды (H_D) , вершины которой находятся в точках $A(1, 2, -3)$, $B(1, 0, -4)$, $C(-1, 3, 0)$, $D(0, 3, -5)$.
- Найдите расстояние между плоскостями $2x + y - 2z + 33 = 0$ и $2x + y - 2z - 22 = 0$.
- На оси Oz найдите точку А, равноудаленную от начала координат и от плоскости $x - 2y + 2z + 15 = 0$.

12. Составьте уравнение плоскости, параллельной плоскости $6x + 3y - 2z + 13 = 0$ и отстоящей от неё на расстоянии 7 ед.
13. При каком значении B плоскости $4x + By - 7z + 3 = 0$ и $x - 2y + 4z - 1 = 0$ будут взаимно перпендикулярны?
14. Найти величину острого угла между плоскостями:
- 1) $11x - 8y - 7z - 15 = 0$ и $4x - 10y + z - 2 = 0$;
 - 2) $2x + 3y - 4z + 4 = 0$ и $5x - 2y + z - 3 = 0$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №6 Составить опорный конспект или блок – схема на тему: «Уравнение прямых и плоскостей»

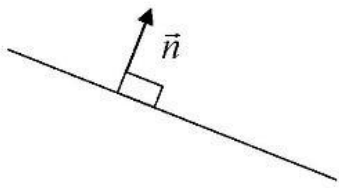
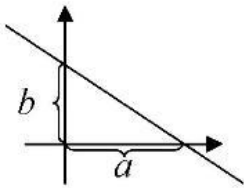
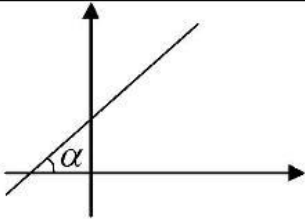
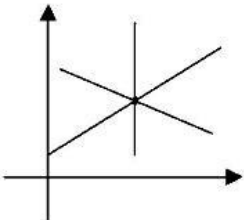
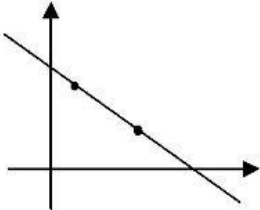
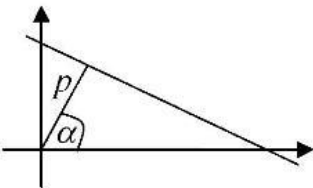
Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Название уравнения	Вид уравнения	Рисунок
Общее уравнение прямой	$Ax + By + C = 0$, где $\vec{n}(A, B)$ – нормаль к прямой, $A^2 + B^2 \neq 0$	
Уравнение прямой «в отрезках»	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$	
Уравнение прямой с угловым коэффициентом k	$y = kx + b, \quad k = \operatorname{tg} \alpha$	
Уравнения пучка прямых, проходящих через точку (x_0, y_0)	$y - y_0 = k(x - x_0)$	
Уравнение прямой, проходящей через точки $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$	$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$	
Нормальное уравнение прямой	$x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$	

Время на выполнение: 80 минут

Тема 2.2. Взаимное расположение прямых.

Практическая работа №9 Решение геометрических задач по построению уравнений прямой по координатным точкам.

Дидактические единицы: Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат 	0,5
З1	- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Пример 1. Даны точки $A(2;6)$ и $B(-1;2)$. Найти расстояние между ними.

Пример 2. Даны вершины треугольника $A(-22;12)$, $B(34;45)$, $C(-2;-3)$. Вычислить периметр треугольника ABC . Найти координаты точки пересечения медиан треугольника.

Пример 3. Найти две точки A и B , если известно, что точка $C(-5;4)$ делит отрезок $[AB]$ в отношении $3:4$, а точка $D(6;-5)$ – в отношении $2:3$.

Пример 4. Даны вершины треугольника ABC : $A(1;3)$, $B(4;0)$, $C(-4;3)$. Записать уравнения его сторон.

Пример 5. Дано общее уравнение прямой $2x + 3y + 6 = 0$. Построить эту прямую.

Пример 6. Уравнение $3y - 1 = 0$ определяет прямую, проходящую через точку $(0; \frac{1}{3})$ параллельно оси абсцисс. Уравнение $x + 2 = 0$ определяет прямую, проходящую через точку $(-2;0)$, параллельно оси ординат. Прямая $x - y = 0$ проходит через начало координат и представляет собой биссектрису первого и третьего координатных углов.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №7 Составление кроссворда по теме «Аналитическая геометрия»

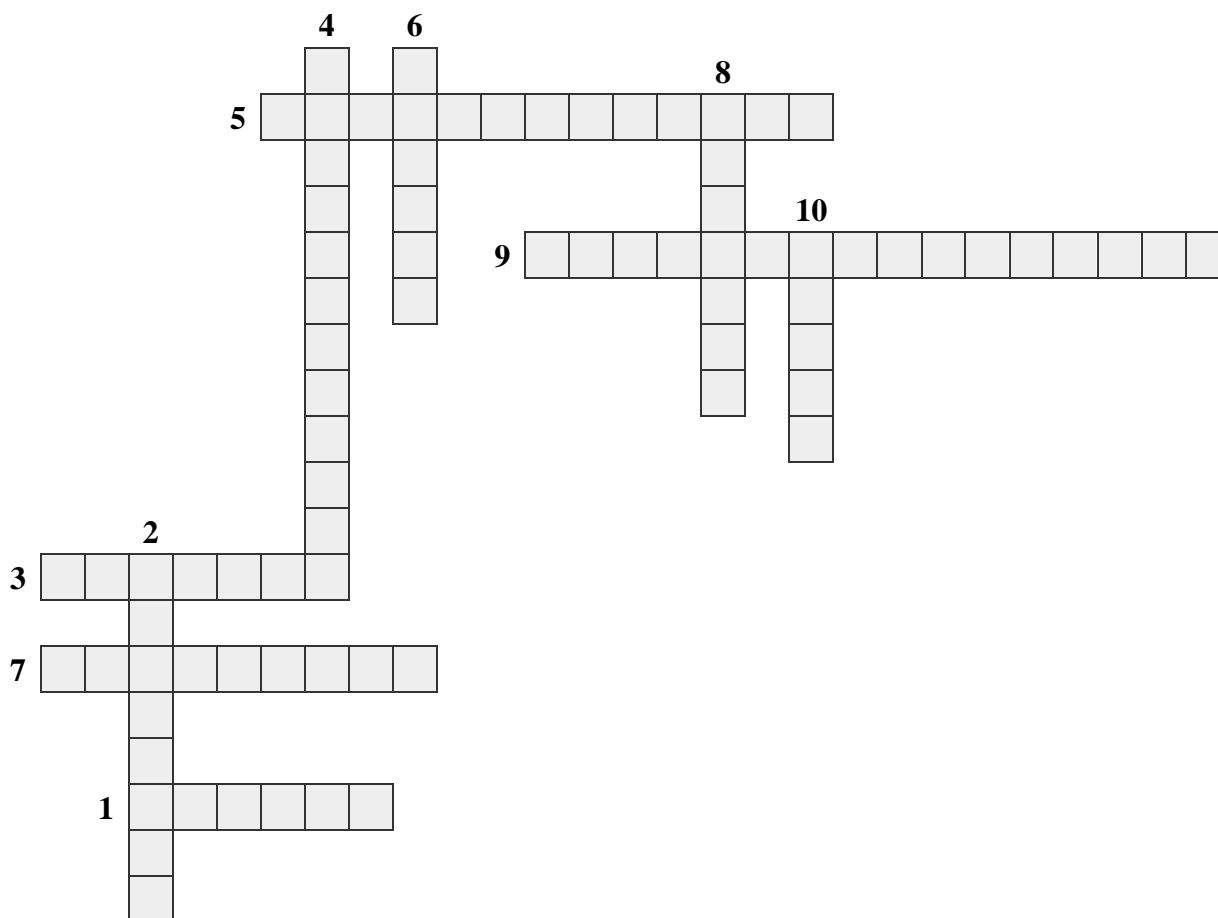
Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат 	0,5
З1	- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:



1. Тройка чисел у каждой точки в прямоугольной системе координат.
2. Отображение пространства на себя.
3. Преобразование, при котором одно тело переходит в другое.
4. Название векторов, лежащих на одной прямой.
5. Закон для любых векторов a, b и c : $(a + b) + c = a + (b + c)$.
6. Отрезок, для которого указано Начало и Конец.
7. Название вектора, для которого начальная и конечная точка совпадают.
8. Вектор, длина которого равна 1.
9. Название векторов, угол между которыми равен 90 градусов.
10. Что вычисляется по формуле $|a| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №10 Решение геометрических задач по построению уравнений прямой по координатным точкам.

Дидактические единицы: Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Пример 1. Напишите уравнение медианы AM треугольника ABC , если заданы координаты его вершин $A(-5;4)$, $B(3;1)$, $C(2;-5)$.

Пример 2. Напишите уравнение прямой L , проходящей через точку $M(7;4)$ параллельно прямой $3x - 2y + 4 = 0$.

Пример 3. Проверить, принадлежит ли точка $M(2;-4)$ прямой $4x - 2y + 15 = 0$.

Пример 4. На прямой $12x - 3y + 1 = 0$ найти точку, у которой ордината $y = -3$.

Пример 5. Найти координаты вершин A, B, D параллелограмма $ABCD$, если известны

координаты вершины $C(3; -1)$, а также уравнение сторон $(AB): x + y - 3 = 0$ и $(AD): y = 2$.

Пример 6. Найти уравнение прямой L_2 , проходящей через точку $M(1;1)$, перпендикулярно прямой $L_1: 3x - 4y + 6 = 0$.

Пример 6.1. Найти расстояние от точки $M(1;1)$ до прямой $L_1: 3x - 4y + 6 = 0$.

Пример 7. Через точку $M(2; -1)$ провести прямую под углом 45° к прямой $x - 2y - 1 = 0$.

Пример 8. Даны две вершины треугольника $A(-10; 2)$ и $B(6; 4)$. Его высоты пересекаются в точке $N(5; 2)$. Определить координаты третьей вершины треугольника C .

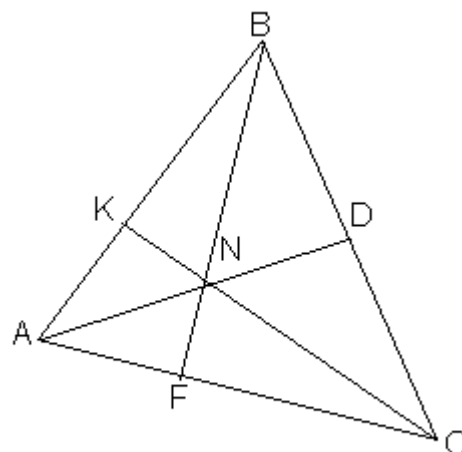


Рис. 7. Чертеж к примеру 8.

Время на выполнение: 80 минут

Расчетно-графическая работа № 2 Решение задач на составление уравнений прямых и плоскостей.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

ВАРИАНТ 1

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;3)$, $B(0;-4)$, $C(-5;2)$, $D(-1;-8)$.
2. Найти расстояние между точками $A(1;2)$ и $B(-3;4)$.

3. Даны точки $A(-1;8)$ и $B(2;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{3}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(3;-6)$, $B(2;1)$, $C(-5;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(3;-6)$, $B(2;1)$, $C(-5;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 12 = 0$, $3y - 4 = 0$, $2x + y = 0$, $x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 1 = 0$; $2x - 3y + 5 = 0$; $x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 13y + 1 = 0$ и $x + y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(3;-6)$, $B(2;1)$, $C(-5;7)$.

10. Даны точки $A(3;-6)$ и $B(2;1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;7)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 2

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;4)$, $B(-5;-4)$, $C(6;0)$, $D(-3;8)$.

2. Найти расстояние между точками $A(2;2)$ и $B(-3;3)$.

3. Даны точки $A(4;8)$ и $B(2;9)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{7}$. Найти

координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(2;-1)$, $B(-2;1)$, $C(5;8)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(2;-1)$, $B(-2;1)$, $C(5;8)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $3x + 7y - 1 = 0$, $2y + 5 = 0$, $2x + 1,5y = 0$, $x - \frac{2}{3} = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 2y - 6 = 0$; $12x - 3y + 15 = 0$; $3x - \frac{1}{2}y + \frac{1}{3} = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $x - 3y + 10 = 0$ и $x - y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(2;-1)$, $B(-2;1)$, $C(5;8)$.

10. Даны точки $A(2;-1)$ и $B(-2;1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(5;8)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 3

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(11;-3)$, $B(4;0)$, $C(-6;2)$, $D(-1;-11)$.

2. Найти расстояние между точками $A(6;2)$ и $B(3;4)$.

3. Даны точки $A(0;8)$ и $B(4;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{3}$. Найти

координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(3;3)$, $B(2;-1)$, $C(-5;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(3;3)$, $B(2;-1)$, $C(-5;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x - 5y + 2 = 0$, $3 - y = 0$, $12x + 7y = 0$, $2x - 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $x - 8y + 10 = 0$; $3x - 3y + 5 = 0$; $\frac{2}{3}x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в

виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 3y + 4 = 0$ и $x - y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(3;3)$, $B(2;-1)$, $C(-5;7)$.

10. Даны точки $A(3;3)$ и $B(2;-1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;7)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 4

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(5;3)$, $B(4;-4)$, $C(-5;0)$, $D(-7;-8)$.

2. Найти расстояние между точками $A(8;2)$ и $B(-3;4)$.

3. Даны точки $A(-3;8)$ и $B(2;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{2}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(3;-4)$, $B(2;2)$, $C(-5;0)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(3;-4)$, $B(2;2)$, $C(-5;0)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 6y - 5 = 0$, $5y - 4 = 0$, $2x - 3y = 0$, $2x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 4y - 1 = 0$; $x - 3y + 4 = 0$; $3x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - y + 1 = 0$ и $x + 4y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(3;-4)$, $B(2;2)$, $C(-5;0)$.

10. Даны точки $A(3;-4)$ и $B(2;2)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;0)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 5

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;6)$, $B(2;-4)$, $C(-5;0)$, $D(-1;8)$.

2. Найти расстояние между точками $A(8;2)$ и $B(-3;7)$.

3. Даны точки $A(5;8)$ и $B(2;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{5}$. Найти

координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(1;-6)$, $B(2;2)$, $C(-3;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(1;-6)$, $B(2;2)$, $C(-3;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + y - 12 = 0$, $3x - 4 = 0$, $2x + 5y = 0$, $y - 1 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $2x + 8y - 1 = 0$; $5x - 3y + 2 = 0$; $4x - \frac{1}{3}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 5y + 3 = 0$ и $2x + y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(1;-6)$, $B(2;2)$, $C(-3;7)$.

10. Даны точки $A(1;-6)$ и $B(2;2)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-3;7)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 6

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(5;3)$, $B(0;-2)$, $C(-10;2)$, $D(-3;-4,5)$.

2. Найти расстояние между точками $A(2;2)$ и $B(-3;8)$.

3. Даны точки $A(-5;8)$ и $B(1;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{4}{7}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(1;-6)$, $B(2;2)$, $C(-3;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(1;-6)$, $B(2;2)$, $C(-3;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 2 = 0$, $7y - 4 = 0$, $2x - 9y = 0$, $3x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 1 = 0$; $2x - y + 5 = 0$; $\frac{2}{3}x - y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $12x - 3y + 1 = 0$ и $x + 2y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(1;-6)$, $B(2;2)$, $C(-3;7)$.

10. Даны точки $A(1;-6)$ и $B(2;2)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-3;7)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 7

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;2)$, $B(0;-12)$, $C(-4;2)$, $D(-7;-8)$.

2. Найти расстояние между точками $A(3;2)$ и $B(-5;4)$.

3. Даны точки $A(-4;8)$ и $B(-1;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{5}{3}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(2;-6)$, $B(3;1)$, $C(-4;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(2;-6)$, $B(3;1)$, $C(-4;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 5 = 0$, $3y - 0,5 = 0$, $2x + 9y = 0$, $x - 2,5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $7x + 8y - 1 = 0$; $2x + 8y + 5 = 0$; $\frac{2}{3}x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - y + 1 = 0$ и $x + 2y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(2;-6)$, $B(3;1)$, $C(-4;7)$.

10. Даны точки $A(2;-6)$ и $B(3;1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-4;7)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 8

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;0)$, $B(0;-2)$, $C(-3;2)$, $D(-4;-5)$.

2. Найти расстояние между точками $A(1;3)$ и $B(-3;5)$.

3. Даны точки $A(5;8)$ и $B(-2;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{4}{3}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(4;-6)$, $B(2;3)$, $C(-5;5)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(4;-6)$, $B(2;3)$, $C(-5;5)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 12y - 1 = 0$, $7y - 4 = 0$, $2x + 5y = 0$, $3x - 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 2y - 5 = 0$; $2x - 5y + 5 = 0$; $x - \frac{1}{3}y + 6 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 6y + 1 = 0$ и $x + 5y - 4 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(4;-6)$, $B(2;3)$, $C(-5;5)$.

10. Даны точки $A(4;-6)$ и $B(2;3)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;5)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 9

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;9)$, $B(0;-14)$, $C(-5;11)$, $D(-9;-8)$.

2. Найти расстояние между точками $A(4;2)$ и $B(-3;5)$.

3. Даны точки $A(-1;1)$ и $B(2;-9)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{7}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(3;-9)$, $B(2;10)$, $C(-5;11)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(3;-9)$, $B(2;10)$, $C(-5;11)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 5 = 0$, $3y - \frac{1}{4} = 0$, $2x + 0,3y = 0$, $x + 2 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 3y - 1 = 0$; $2x - 1,5y + 5 = 0$; $x - \frac{2}{3}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - y + 3 = 0$ и $x - 3y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(3;-9)$, $B(2;10)$, $C(-5;11)$.

10. Даны точки $A(3;-9)$ и $B(2;10)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;11)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 10

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(0;3)$, $B(2;-4)$, $C(-6;2)$, $D(-1;-9)$.

2. Найти расстояние между точками $A(2;2)$ и $B(-3;9)$.

3. Даны точки $A(-7;8)$ и $B(2;-1)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{4}{3}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(1;-2)$, $B(2;1)$, $C(-5;4)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(1;-2)$, $B(2;1)$, $C(-5;4)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $-x + 3y - 12 = 0$, $3y = 0$, $2x - \frac{1}{2}y = 0$, $0,2x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + y - 4 = 0$; $x - y + 10 = 0$; $x - \frac{7}{8}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 4y + 1 = 0$ и $x + 4y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(1;-2)$, $B(2;1)$, $C(-5;4)$.

10. Даны точки $A(1;-2)$ и $B(2;1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;4)$

параллельно прямой АВ.

ВАРИАНТ 11

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;0)$, $B(0;-2)$, $C(-3;2)$, $D(-5;-6)$.

2. Найти расстояние между точками $A(-5;2)$ и $B(3;4)$.

3. Даны точки $A(-3;8)$ и $B(2;5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{5}$. Найти

координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(2;6)$, $B(1;1)$, $C(-5;3)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(2;6)$, $B(1;1)$, $C(-5;3)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y = 0$, $3y - 4x + 5 = 0$, $2x + 3 = 0$, $y + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 12y - 1 = 0$; $\frac{1}{2}x - 3y + 5 = 0$; $x - 0,3y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - y + 1 = 0$ и $x + 4y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(2;6)$, $B(1;1)$, $C(-5;3)$.

10. Даны точки $A(2;6)$ и $B(1;1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;3)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 12

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;1)$, $B(0;-2)$, $C(-5;3)$, $D(-1;-4)$.

2. Найти расстояние между точками $A(5;2)$ и $B(-6;4)$.

3. Даны точки $A(-7;8)$ и $B(8;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{9}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(13;-6)$, $B(1;1)$, $C(-2;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(13;-6)$, $B(1;1)$, $C(-2;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 13 = 0$, $14y - 4 = 0$, $2x + 15y = 0$, $x + 1,6 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + y - 7 = 0$; $8x - y + 5 = 0$; $x - \frac{1}{9}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $20x - 13y + 1 = 0$ и $x + 2y - 15 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(13;-6)$, $B(1;1)$, $C(-2;7)$.

10. Даны точки $A(13;-6)$ и $B(1;1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-2;7)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 13

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(0;1)$, $B(3;-2)$, $C(-5;8)$, $D(-1;-2)$.

2. Найти расстояние между точками $A(4;2)$ и $B(-6;5)$.

3. Даны точки $A(-7;9)$ и $B(8;-3)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{3}{2}$. Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(3;-6)$, $B(1;1)$, $C(-2;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(3;-6)$, $B(1;1)$, $C(-2;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 13 = 0$, $14y - 4 = 0$, $2x + 15y = 0$, $x + 1,6 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + y - 7 = 0$; $3y - 4x + 5 = 0$; $x - \frac{1}{9}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x + 7y - 17 = 0$ и $x + 2y - 15 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(3;-6)$, $B(1;1)$, $C(-2;7)$.

10. Даны точки $A(3;-6)$ и $B(1;1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-2;7)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 14

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;4)$, $B(0;-5)$, $C(-5;6)$, $D(-7;-8)$.

2. Найти расстояние между точками $A(1;8)$ и $B(-9;4)$.

3. Даны точки $A(-11;8)$ и $B(12;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{13}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(14;-6)$, $B(5;1)$, $C(-6;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(14;-6)$, $B(5;1)$, $C(-6;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 7y - 17 = 0$, $3y - 18 = 0$, $2x + 9y = 0$, $2x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 2y - 1 = 0$; $2x - 2,2y + 5 = 0$; $3x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в

виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 2,4y + 1 = 0$ и $x + 2,5y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(14;-6), B(5;1), C(-6;7).

10. Даны точки A(14;-6) и B(5;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-6;7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 15

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;5), B(0;6), C(-7;2), D(8;-8).

2. Найти расстояние между точками A(9;2) и B(0;4).

3. Даны точки A(-1;2) и B(2;-2). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{3}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(3;-4), B(5;1), C(-6;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(3;-4), B(5;1), C(-6;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 7 = 0$, $2y - 9 = 0$, $x + 8y = 0$, $3x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + y - 1 = 0$; $2x - 3y + 3,2 = 0$; $3x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $x - 3,4y + 1 = 0$ и $5x + y - 3 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;-4), B(5;1), C(-6;7).

10. Даны точки A(3;-4) и B(5;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-6;7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 16

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(6;3), B(7;0), C(-8;2), D(-9;-8).

2. Найти расстояние между точками A(10;2) и B(-3;4).

3. Даны точки A(-11;8) и B(2;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{4}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(13;-6), B(2;7), C(-5;3). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(13;-6), B(2;7), C(-5;3). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 16 = 0$, $3y - 7 = 0$, $2x = 0$, $x + 5y = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $2x - 3y + 5 = 0$; $x - 0,4y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 13y + 1 = 0$ и $x + y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;-6), B(2;1), C(-5;7).

10. Даны точки $A(3;-6)$ и $B(2;1)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;7)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 17

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;3)$, $B(0;-4)$, $C(-5;2)$, $D(-1;-8)$.

2. Найти расстояние между точками $A(1;2)$ и $B(-3;4)$.

3. Даны точки $A(-1;8)$ и $B(2;-5)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{3}$.

Найти координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(3;-6)$, $B(2;1)$, $C(-5;7)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(3;-6)$, $B(2;1)$, $C(-5;7)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 12 = 0$, $3y - 4 = 0$, $2x + y = 0$, $x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 1 = 0$; $2x + y + 5 = 0$; $x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 1,2y + 1 = 0$ и $x + 5y - 1 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC , если $A(13;-6)$, $B(2;7)$, $C(-5;3)$.

10. Даны точки $A(13;-6)$ и $B(2;7)$. Записать уравнение прямой, проходящей через точку $C(-5;3)$ параллельно прямой AB .

ВАРИАНТ 18

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки $A(1;2)$, $B(3;-4)$, $C(-5;0)$, $D(-1;-3)$.

2. Найти расстояние между точками $A(5;2)$ и $B(-4;4)$.

3. Даны точки $A(6;8)$ и $B(2;-1)$. Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{3}{7}$. Найти

координаты точки M .

4. Даны вершины треугольника $A(13;-6)$, $B(2;7)$, $C(-5;3)$. Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника $A(13;-6)$, $B(2;7)$, $C(-5;3)$. Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 5y - 12 = 0$, $3y - 4x = 0$, $2 + y = 0$, $x - 2,5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 6 = 0$; $2x - 3y + 15 = 0$; $2x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в

виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $5x - y + 1 = 0$ и $x + 6y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(13;-6), B(2;7), C(-5;3).

10. Даны точки A(13;-6) и B(2;7). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;3) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 19

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(9;3), B(0;-8), C(-7;2), D(-6;-8).

2. Найти расстояние между точками A(5;2) и B(-4;4).

3. Даны точки A(-3;8) и B(2;-2). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{3}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(0;-6), B(1;1), C(-2;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(0;-6), B(1;1), C(-2;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 3y - 3 = 0$, $\frac{1}{4}y - 4 = 0$, $2x + 5y = 0$, $6x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 7 = 0$; $2x - 8y + 5 = 0$; $x - \frac{1}{2}y + 9 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 10y + 1 = 0$ и $x + 11y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(0;-6), B(1;1), C(-2;7).

10. Даны точки A(0;-6) и B(1;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-2;7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 20

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1,5;3), B(0;-2), C(-5;2,2), D(-3;-8).

2. Найти расстояние между точками A(4;2) и B(-3;5).

3. Даны точки A(-1;8) и B(2;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{6}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(3;-7), B(2;8), C(-5;9). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(3;-7), B(2;8), C(-5;9). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $11x + 3y - 12 = 0$, $3y - 1,2 = 0$, $2x + 13 = 0$, $x + 5y + 4 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 15 = 0$; $2x - 6y + 1 = 0$; $x - \frac{7}{3}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 8y + 9 = 0$ и $x + 2y = 0$.
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;-7), B(2;8), C(-5;9).
10. Даны точки A(3;-7) и B(2;8). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;9) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 21

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;1), B(0;-2), C(-5;5), D(-6;-8).
2. Найти расстояние между точками A(1;7) и B(-8;4).
3. Даны точки A(-1;0) и B(9;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{5}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(12;-6), B(3;1), C(-4;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(12;-6), B(3;1), C(-4;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые: $2x + 5y - 2 = 0$, $3y - 6x = 0$, $2 + y = 0$, $x + 1,5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 9y - 2 = 0$; $2x - 9y + 1 = 0$; $4x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 14y + 1 = 0$ и $x + 2y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(12;-6), B(3;1), C(-4;7).

10. Даны точки A(12;-6) и B(3;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-4;7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 22

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;2), B(0;9), C(-4;2), D(-1;0).
2. Найти расстояние между точками A(1;6) и B(0;4).
3. Даны точки A(-1;0) и B(6;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{7}{8}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(3;6), B(2;-1), C(-5;-7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(3;6), B(2;-1), C(-5;-7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые: $2x + 3y - 1 = 0$, $3y + 4x = 0$, $2x + 1,5 = 0$, $y + 0,5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + y - 7 = 0$; $2x - 6y + 5 = 0$; $4x - \frac{1}{5}y + 8 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x + y + 10 = 0$ и $x - 2y - 5 = 0$.
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;6), B(2;-1), C(-5;-7).
10. Даны точки A(3;6) и B(2;-1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;-7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 23

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(2,5;-1), B(4;4), C(-1,2;2), D(0;-8).
2. Найти расстояние между точками A(6;-2) и B(-3;4).
3. Даны точки A(-1;2) и B(2;-3). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{1}{3}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(1;1), B(2;3), C(5;-7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(1;1), B(2;3), C(5;-7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые: $2x + y - 2 = 0$, $3y - 4x = 0$, $2 + y = 0$, $x + 5y = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 10 = 0$; $2x - 3y + 9 = 0$; $3x - \frac{1}{2}y + 2 = 0$ в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
 б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми $2x - 4y + 1 = 0$ и $x - y - 5 = 0$.
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(1;1), B(2;3), C(5;-7).
10. Даны точки A(1;1) и B(2;3). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(5;-7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 24

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(2;3), B(0;-2), C(-1;2), D(-3;-8).
2. Найти расстояние между точками A(5;2) и B(-9;4).
3. Даны точки A(-3;8) и B(4;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{5}{3}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(1;-6), B(9;1), C(-5;8). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(1;-6), B(9;1), C(-5;8). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые: $x + 9y - 17 = 0$, $4y - 1 = 0$, $4x + 5y = 0$, $x + 1,2 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 4y - 5 = 0$; $x + 3y + 4 = 0$; $x - \frac{2}{5}y + 8 = 0$ в виде
- а) уравнений прямых в отрезках;

- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми $12x - 13y + 4 = 0$ и $x + 6y - 5 = 0$.
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(1;-6), B(9;1), C(-5;8).
10. Даны точки A(1;-6) и B(9;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-5;8) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 25

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(3;3), B(0;-5), C(-5;7), D(-9;-8).
2. Найти расстояние между точками A(10;2) и B(0;4).
3. Даны точки A(5;8) и B(2;-1). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{4}{3}$. Найти координаты точки M.
4. Даны вершины треугольника A(1;-3), B(5;9), C(7;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(1;-3), B(5;9), C(7;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые: $x + 3y - 2 = 0$, $3y + 4x = 0$, $2,5 + y = 0$, $3x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.
7. Записать уравнения прямых $3x + 7y - 5 = 0$; $2x - y + 5 = 0$; $9x - 4,5y + 8 = 0$ в виде
- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
8. Найти угол между прямыми $5x - y + 1 = 0$ и $x + 7y - 6 = 0$.
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(1;-3), B(5;9), C(7;7).
10. Даны точки A(1;-3) и B(5;9). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(7;7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 26

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(3;5), B(0;4), C(5;-2), D(-6;-8).
2. Найти расстояние между точками A(10;2) и B(-13;4).
3. Даны точки A(0;8) и B(2;0). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{7}$. Найти координаты точки M.
4. Даны вершины треугольника A(3;1), B(2;2), C(-6;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(3;1), B(2;2), C(-6;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые: $2x + y - 2 = 0$, $3y + \frac{1}{4} = 0$, $2x - 3y = 0$, $x + 1 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.
7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 5 = 0$; $2x - 6y + 5 = 0$; $x - \frac{1}{2}y + 7 = 0$ в виде
- а) уравнений прямых в отрезках;
- б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 8y + 1 = 0$ и $x + 9y - 5 = 0$.
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(3;1), B(2;2), C(-6;7).
10. Даны точки A(3;1) и B(2;2). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-6;7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 27

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(3;1), B(-4;0), C(2;-5), D(-8;-1).
2. Найти расстояние между точками A(1;2) и B(-3;4).
3. Даны точки A(-8;1) и B(-5;3). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = 0,5$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(-6;3), B(1;2), C(7;-5). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(-6;3), B(1;2), C(7;-5). Найти точку пересечения медиан треугольника.
6. Даны прямые: $3x + 2y - 2 = 0$, $3x - 4 = 0$, $x + 2y = 0$, $5x + = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $x + 3y - 8 = 0$; $5x - 3y + 2 = 0$; $x - 8y + \frac{1}{2} = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - y + 13 = 0$ и $x + 5y - 1 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(-6;3), B(1;2), C(7;-5).

10. Даны точки A(-6;3) и B(1;2). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(7;-5) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 28

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(10;3), B(-5;-4), C(5;0), D(0;-8).
2. Найти расстояние между точками A(4;2) и B(-3;6).

3. Даны точки A(-5;8) и B(2;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{5}{3}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(4;-6), B(1;1), C(-3;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(4;-6), B(1;1), C(-3;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 13y - 2 = 0$, $y - 4 = 0$, $2x + 3y = 0$, $0,5x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $3x + 8y - 6 = 0$; $2x - 9y + 5 = 0$; $4x - 0,2y + 5 = 0$ в виде

а) уравнений прямых в отрезках;

б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - 5y + 6 = 0$ и $3x + y - 5 = 0$.
9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(4;-6), B(1;1), C(-3;7).
10. Даны точки A(4;-6) и B(1;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-3;7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 29

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(1;6), B(0;-2), C(-5;4), D(-3;-8).
2. Найти расстояние между точками A(8;2) и B(-1;4).
3. Даны точки A(-2;8) и B(6;-5). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{7}{3}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(8;-6), B(7;1), C(-6;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.
5. Даны вершины треугольника A(8;-6), B(7;1), C(-6;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $\frac{1}{2}x + 3y - 2 = 0$, $5y - 4 = 0$, $2x + 8y = 0$, $3x - 2 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $x + 3y - 6 = 0$; $2x - y + 9 = 0$; $\frac{1}{3}x - \frac{1}{2}y + 8 = 0$ в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
 б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.

8. Найти угол между прямыми $2x - \frac{1}{3}y + 1 = 0$ и $x + y - 5 = 0$.

9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(8;-6), B(7;1), C(-6;7).

10. Даны точки A(8;-6) и B(7;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-6;7) параллельно прямой AB.

ВАРИАНТ 30

1. Изобразить на плоскости в декартовой системе координат точки A(3;-3), B(0;4), C(-4;2), D(-9;-7).
2. Найти расстояние между точками A(5;2) и B(-6;4).

3. Даны точки A(-4;8) и B(2;-3). Точка M лежит на прямой AB и известно, что $\frac{|AM|}{|MB|} = \frac{2}{5}$.

Найти координаты точки M.

4. Даны вершины треугольника A(5;-6), B(6;1), C(-7;7). Записать уравнения сторон треугольника. Сделать чертеж в системе координат.

5. Даны вершины треугольника A(5;-6), B(6;1), C(-7;7). Найти точку пересечения медиан треугольника.

6. Даны прямые: $2x + 8y - 5 = 0$, $7y - 4 = 0$, $x + 6y = 0$, $3x + 5 = 0$. Построить эти прямые в декартовой системе координат.

7. Записать уравнения прямых $x + 3y - 8 = 0$; $2x - 5y + 5 = 0$; $8x - 3y + \frac{1}{2} = 0$ в виде

- а) уравнений прямых в отрезках;
 б) уравнений прямых с угловым коэффициентом, записать значения угловых коэффициентов.
 8. Найти угол между прямыми $12x - y + 1 = 0$ и $x + 4y - 5 = 0$.
 9. Написать уравнение высоты AD треугольника ABC, если A(5;-6), B(6;1), C(-7;7).
 10. Даны точки A(5;-6) и B(6;1). Записать уравнение прямой, проходящей через точку C(-7;7) параллельно прямой AB.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 2.3. Кривые второго порядка. Уравнение окружности, эллипса.

Практическая работа №11 Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (окружность, эллипс)

Дидактические единицы: Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс. Геометрические свойства кривых 2-го порядка. Построение кривых 2-го порядка.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат 	0,5
З1	- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача № 1. Составить уравнение окружности с центром в заданной точке C и данным радиусом R:

- 1) C (4;-7), R =5; 2) C (-6;3), $R = \sqrt{2}$
 3) C (-1;0), R =3; 4) C (0;-2), $R = \frac{1}{2}$
 5) C (-1;0), $R = \sqrt{3}$;

Задача № 2. Для указанных окружностей определить координаты центра C и радиуса R:

- 1) $x^2 + y^2 - 8x + 12y - 29 = 0$
 2) $x^2 + y^2 + 16x - 20y - 5 = 0$
 3) $x^2 + y^2 + 7y - 18 = 0$

Задача № 3. Как расположены по отношению к окружности $(x-2)^2 + (y-3)^2 = 25$ следующие точки А(-1;-1); В(2;-3); С(-3;5); Д(4;-1);

Е (2;-2); F(5;7); G(1;0);

Задача № 4. Проходит ли окружность с центром в точке С(-5;7) и радиусом, равным 10, через точку М(-11;15) ?

Задача № 5. Окружность с центром в точке С(12;-5) проходит через начало координат. Составить уравнение этой окружности.

Задача № 6. Известно, что концы одного из диаметров окружности находятся в точках М₁ (2;-7) и М₂ (-4;3). Составить уравнение окружности.

Уравнение эллипса.

Задача № 1. Напишите каноническое уравнение эллипса, если фокальное расстояние равно 8, а эллипс проходит через точку М(0;-3).

Задача № 2. Составить простейшее уравнение эллипса, фокусы которого лежат на оси ОХ, если его полуоси равны 4 и 5.

Задача № 3. Найти координаты вершин, оси, фокусы и эксцентриситет эллипсов:

1) $\frac{x^2}{225} + \frac{y^2}{81} = 1$ 2) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

Задача № 4. Найти координаты вершин, оси, фокусы и эксцентриситет эллипсов:

1) $9x^2 + 9y^2 = 36$ 2) $16x^2 + 9y^2 = 144$ 3) $25x^2 + 9y^2 = 900$

Задача № 5. Составить простейшее уравнение эллипса, у которого длина малой оси равна 24, а один из фокусов имеет координаты (-5;0)

Задача № 6. Расстояние между фокусами эллипса равно 30, а большая ось, лежащая на оси ОХ, равна 34. Написать простейшее уравнение эллипса и найти его эксцентриситет.

Задача № 7. Составить простейшее уравнение эллипса, если известно,

Что один из фокусов находится в точке (6;0), а эксцентриситет $e = \frac{2}{3}$

Задача № 8. Составить простейшее уравнение эллипса, если:

1. между фокусами эллипса равно 6, а большая полуось равна 5;

2. малая полуось равна 3, эксцентриситет равен $\frac{\sqrt{2}}{2}$

3. большая полуось равна 10, эксцентриситет равен $\frac{4}{5}$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №8 Написание реферата на тему «Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс»

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У1	- Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат	0,5
З1	- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Введение

1. Кривые второго порядка

- Эллипс
- Гипербола
- Парабола

2. Теоремы, связанные с кривыми второго порядка

Литература

Время на выполнение: 80 минут

Тема 2.4. Кривые второго порядка. Уравнение параболы, гиперболы.

Практическая работа №12 Решение геометрических задач с кривыми 2-го порядка (гипербола, парабола)

Дидактические единицы: Кривые 2-го порядка: парабола, гипербола.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У1	- Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат	0,5
З1	- Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача № 1. Найти оси, вершины, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот следующих гипербол.

1) $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{36} = 1$ 2) $-\frac{x^2}{64} + \frac{y^2}{36} = 1$ и построить их.

Задача № 2. Найти координаты вершин, оси, фокусы, эксцентриситет и уравнения асимптот следующих гипербол.

1) $4x^2 - 5y^2 - 100 = 0$ 2) $9x^2 - 4y^2 - 144 = 0$
 2) $9x^2 - 7y^2 + 252 = 0$ и построить их.

Задача № 3. Напишите уравнение гиперболы, если:

- а) ее действительная полуось равна 4, а мнимая -14;
- б) фокальное расстояние равно 16, а мнимая полуось -6;
- в) фокальное расстояние равно 6, а $l = 1,5$
- г) действительная полуось равна 8, а $l = \frac{5}{4}$;

д) уравнение асимптоты $y = \frac{3}{2}x$, а действительная полуось равна 3, а $l = \frac{5}{4}$

Задача № 4. Составить простейшее уравнение гиперболы, действительная ось которой равна 6, а расстояние между фокусами равно 8. Написать уравнение сопряженной гиперболы.

Ответ: $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{7} = 1$; $-\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{7} = 1$

Задача № 5. Напишите каноническое уравнение гиперболы, зная, что асимптоты её имеют уравнение $y = \pm 2x$, а фокусное расстояние равно 10.

Задача № 6. Сумма полуосей гиперболы равна 17, а эксцентриситет $e = \frac{13}{12}$. Написать простейшее уравнение гиперболы и найти координаты её фокусов.

Задача № 7. Эксцентриситет гиперболы равен $\sqrt{3}$, а фокусами служат точки $F_1(-6;0)$; $F_2(6;0)$. Составить Уравнение гиперболы и написать уравнение её асимптот.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №9 Написание реферата на тему «Кривые 2-го порядка: гипербола, парабола»

Дидактические единицы: Геометрические свойства кривых 2-го порядка. Построение кривых 2-го порядка.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У1	<ul style="list-style-type: none"> - Выполнение действий над матрицами - Вычисление определителей - Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы - Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера - Решение систем линейных уравнений методом Гаусса - Выполнение действий над векторами - Нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов - Построение точек и нахождение их координат в прямоугольной декартовой системе координат 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка определений и перечисление свойств скалярного, векторного и смешанного произведения векторов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Введение

1.Кривые второго порядка

- Гипербола
- Парабола

2.Теоремы, связанные с кривыми второго порядка

Литература

Время на выполнение: 80 минут

Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Тема 3.1. Введение в математический анализ.

Практическая работа №13 Определение интервала, отрезка, промежутка. Вычисление абсолютной величины числа. Свойства абсолютных величин.

Дидактические единицы: Понятие функции. Способы задания функции. Значение функции в точке. Предельное значение функции.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Определение функции.
2. Область определения и область значения функции.
3. Операции над числовыми функциями.
4. Ограниченная сверху, снизу функция; ограниченная функция.
5. Способы задания функций.
6. Определение графика функции.
7. Определение сложной функции.
8. Определение обратной функции.
9. Элементарные функции и их графики.

Задача №1. Найти область определения функции $y = \sqrt{x^2 - 6x + 5}$.

Задача № 2. Найти область определения функции $y = \sqrt{25 - x^2} + \lg \sin x$.

Задача № 3. Найти множество значений функции $y = \frac{x}{3x^2 - 4x + 1}$.

Задача № 4. Представить сложные функции в виде суперпозиции функций, являющихся основными элементарными функциями.

а) $y = 2^{\sin \sqrt[3]{x}}$, $y = 2^u$, $u = \sin v$, $v = \sqrt[3]{x}$

u, v – промежуточные аргументы.

б) $y = \sqrt[3]{\lg \sin x^3}$; $y = \sqrt[3]{u}$, $u = \lg v$, $v = \sin w$, $w = x^3$

u, v, w – промежуточные аргументы.

Дополнительные примеры

в) $y = \operatorname{tg} \sqrt[5]{\lg x}$

$$г) y = \operatorname{arctg} \sqrt[3]{2x^4}$$

Задача № 5. Построить графики функций:

а) $y = \cos(x-1)$

б) $y = \log_2(x+2)$

в) $y = 3\sin x$

Задача №6. Найти множество значений функции:

1) $y = |x+2| - 5$;

2) $y = \sqrt{9-x^2}$;

3) $y = \frac{2}{x+1}$;

4) $y = 5 + 4x - x^2$;

5) $y = 3^{\sqrt{x^2+2x-15}}$;

6) $y = \log_{0,5}(x-2)$;

7) $y = 5^{-\sqrt{x^2+x}}$.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №14 Определение функции в точке.

Дидактические единицы: Понятие функции. Способы задания функции. Значение функции в точке. Предельное значение функции.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

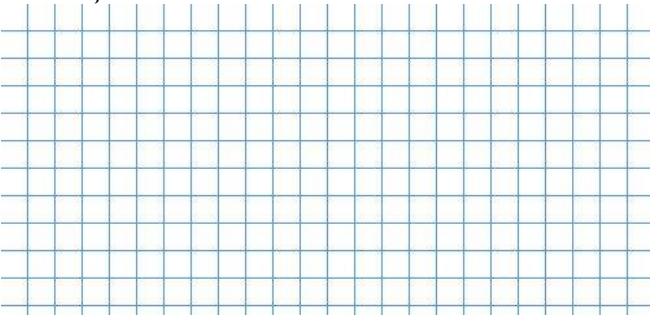
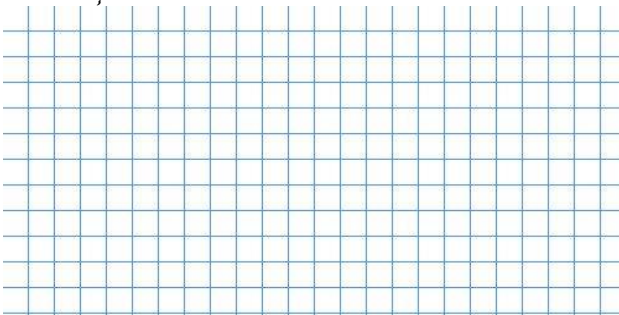
За верно выполненное задание выставляется 1 балл

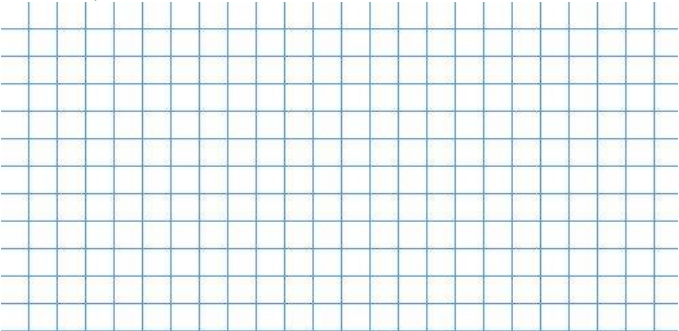
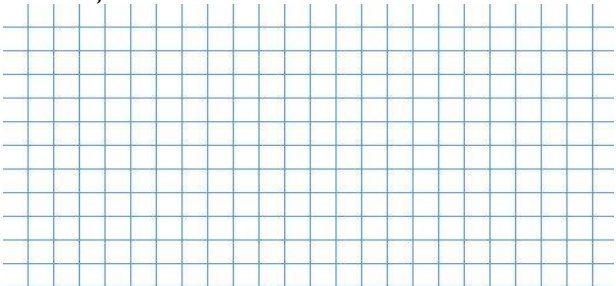
За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Для усвоения практического материала нужно ответить на следующие теоретические вопросы:

1. Определение предела функции при $x \rightarrow x_0$.
2. Определение предела функции при $x \rightarrow \infty$.
3. Односторонние пределы.
4. Определение предела числовой последовательности.
5. Свойства бесконечно малых величин.
6. Связь между бесконечно малыми величинами и пределами.
7. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин.
8. Теорема о пределе суммы.
9. Основные теоремы о пределах.

Вариант 11 Ф.И. _____	Вариант 31 Ф.И. _____																												
<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Аргумент функции - _____ переменная.</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Область определения функции – множество всех значений _____ переменной.</p> <p>б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию описательным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию аналитическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="113 1205 592 1285"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>  <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>	x	-2	-1	0	1	2	3	y							<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="847 1205 1366 1285"> <tr> <td>x</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>  <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													
Вариант 21 Ф.И. _____	Вариант 41 Ф.И. _____																												
<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция – _____, по которому каждому</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Значением функции называют значение</p>																												

<p>значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Область значений функции – множество всех значений _____ переменной.</p>	<p>_____ переменной.</p> <p>б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию табличным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию графическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>31) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="113 517 647 595"> <tr> <td><i>x</i></td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>y</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>  <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>	<i>x</i>	-2	-1	0	1	2	3	<i>y</i>							<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="847 551 1276 629"> <tr> <td><i>x</i></td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>y</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>  <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>	<i>x</i>	-3	-2	-1	0	1	2	<i>y</i>						
<i>x</i>	-2	-1	0	1	2	3																							
<i>y</i>																													
<i>x</i>	-3	-2	-1	0	1	2																							
<i>y</i>																													
<p>Вариант 12 Ф.И. _____</p>	<p>Вариант 32 Ф.И. _____</p>																												
<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Аргумент функции - _____ переменная.</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Область определения функции – множество всех значений _____ переменной.</p> <p>б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию описательным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию аналитическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="113 1671 592 1749"> <tr> <td><i>x</i></td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><i>y</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>	<i>x</i>	-2	-1	0	1	2	3	<i>y</i>							<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="847 1671 1276 1749"> <tr> <td><i>x</i></td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><i>y</i></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>	<i>x</i>	-3	-2	-1	0	1	2	<i>y</i>						
<i>x</i>	-2	-1	0	1	2	3																							
<i>y</i>																													
<i>x</i>	-3	-2	-1	0	1	2																							
<i>y</i>																													

<p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>	<p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>
---	---

Вариант 22 Ф.И.	Вариант 42 Ф.И.
------------------------	------------------------

<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Область значений функции – множество всех значений _____ переменной.</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Значением функции называют значение _____ переменной.</p> <p>б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>
--	---

<p>2. Как задать функцию табличным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию графическим способом?</p>
--	--

<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p>	<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p>
---	---

<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> <td style="padding: 2px 5px;">-2</td> <td style="padding: 2px 5px;">-1</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	x	-2	-1	0	1	2	3	y							<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">x</td> <td style="padding: 2px 5px;">-3</td> <td style="padding: 2px 5px;">-2</td> <td style="padding: 2px 5px;">-1</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													

<p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p> <div style="height: 150px; background-color: #e0e0e0;"></div> <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>	<p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p> <div style="height: 150px; background-color: #e0e0e0;"></div> <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>
---	---

Вариант 13 Ф.И.	Вариант 33 Ф.И.
------------------------	------------------------

<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Аргумент функции - _____</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Область определения функции – множество всех значений _____ переменной.</p> <p>б) Функция – _____, по которому каждому значению _____</p>
--	---

переменная.	переменной можно найти _____ значение _____ переменной.																												
2. Как задать функцию описательным способом?	2. Как задать функцию аналитическим способом?																												
3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-2 \leq x \leq 3$ 1) Составьте таблицу значений функции. <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей. 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?	x	-2	-1	0	1	2	3	y							3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-3 \leq x \leq 2$ 1) Составьте таблицу значений функции. <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей. 3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													
Вариант 23 Ф.И.	Вариант 43 Ф.И.																												
1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова. а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной. б) Область значений функции – множество всех значений _____ переменной.	1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова. а) Значением функции называют значение _____ переменной. б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.																												
2. Как задать функцию табличным способом?	2. Как задать функцию графическим способом?																												
3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-2 \leq x \leq 3$ 1) Составьте таблицу значений функции. <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>x</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.	x	-2	-1	0	1	2	3	y							3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-3 \leq x \leq 2$ 1) Составьте таблицу значений функции. <table border="1" style="display: inline-table; margin-right: 20px;"> <tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr> <tr><td>y</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table> 2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

Вариант 14 Ф.И.

Вариант 34 Ф.И.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

- а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.
 б) Аргумент функции - _____ переменная.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

- а) Область определения функции – множество всех значений _____ переменной.
 б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.

2. Как задать функцию описательным способом?

2. Как задать функцию аналитическим способом?

3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-2 \leq x \leq 3$

1) Составьте таблицу значений функции.

<i>x</i>	-2	-1	0	1	2	3
<i>y</i>						

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.

3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-3 \leq x \leq 2$

1) Составьте таблицу значений функции.

<i>x</i>	-3	-2	-1	0	1	2
<i>y</i>						

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?

Вариант 24 Ф.И.

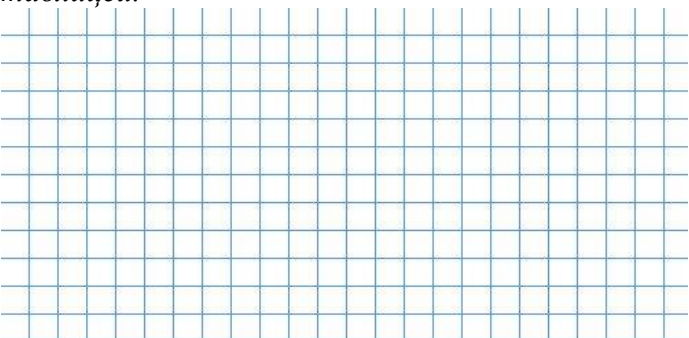

Вариант 44 Ф.И.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

- а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

- а) Значением функции называют значение _____ переменной.
 б) Функция – _____, по которому каждому значению _____

<p>б) Область значений функции – множество всех значений _____ переменной.</p>	<p>переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию табличным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию графическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="113 434 592 517"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>  <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>	x	-2	-1	0	1	2	3	y							<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="847 434 1326 517"> <tr> <td>x</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>  <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													
<p>Вариант 15 Ф.И.</p>	<p>Вариант 35 Ф.И.</p>																												
<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Аргумент функции - _____ переменная.</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Область определения функции – множество всех значений _____ переменной.</p> <p>б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию описательным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию аналитическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="113 1592 539 1675"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>	x	-2	-1	0	1	2	3	y							<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="847 1592 1273 1675"> <tr> <td>x</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?

Вариант 25 Ф.И.

Вариант 45 Ф.И.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.

б) Область значений функции – множество всех значений _____ переменной.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Значением функции называют значение _____ переменной.

б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.

2. Как задать функцию табличным способом?

2. Как задать функцию графическим способом?

3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-2 \leq x \leq 3$

1) Составьте таблицу значений функции.

x	-2	-1	0	1	2	3
y						

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.

3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-3 \leq x \leq 2$

1) Составьте таблицу значений функции.

x	-3	-2	-1	0	1	2
y						

2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?

Вариант 16 Ф.И.

Вариант 36 Ф.И.

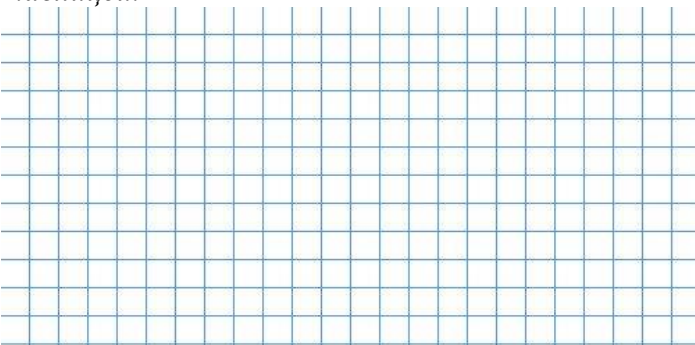
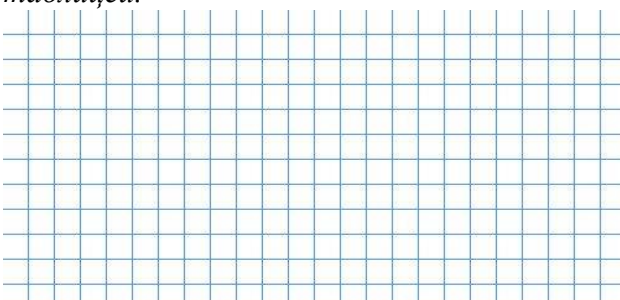
1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.

1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.

а) Область определения функции – множество всех значений _____ переменной.

б) Функция – _____, по которому

<p>б) Аргумент функции - _____ переменная.</p>	<p>каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию описательным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию аналитическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="113 472 539 555"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>  <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>	x	-2	-1	0	1	2	3	y							<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="847 472 1273 555"> <tr> <td>x</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>  <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													
<p>Вариант 26 Ф.И.</p>	<p>Вариант 46 Ф.И.</p>																												
<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p> <p>б) Область значений функции – множество всех значений _____ переменной.</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова.</p> <p>а) Значением функции называют значение _____ переменной.</p> <p>б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию табличным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию графическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="113 1599 826 1682"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>	x	-2	-1	0	1	2	y						<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="847 1599 1469 1682"> <tr> <td>x</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p>	x	-3	-2	-1	0	y										
x	-2	-1	0	1	2																								
y																													
x	-3	-2	-1	0																									
y																													

<p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>	<p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>																												
<p>Вариант 17 Ф.И.</p>	<p>Вариант 37 Ф.И.</p>																												
<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова. а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной. б) Аргумент функции - _____ переменная.</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова. а) Область определения функции – множество всех значений _____ переменной. б) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию описательным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию аналитическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-2 \leq x \leq 3$ 1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="113 1178 592 1256"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p> <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>	x	-2	-1	0	1	2	3	y							<p>3. Функция задана формулой $y = x^2 - 1$, где $-3 \leq x \leq 2$ 1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1" data-bbox="847 1178 1326 1256"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p> <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции отрицательны?</p>	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													
<p>Вариант 27 Ф.И.</p>	<p>Вариант 47 Ф.И.</p>																												
<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова. а) Функция – _____, по которому каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____</p>	<p>1. Вставьте в определения необходимые по смыслу слова. а) Значением функции называют значение _____ переменной. б) Функция – _____, по которому</p>																												

<p>переменной. б) Область значений функции – множество всех значений _____ переменной.</p>	<p>каждому значению _____ переменной можно найти _____ значение _____ переменной.</p>																												
<p>2. Как задать функцию табличным способом?</p>	<p>2. Как задать функцию графическим способом?</p>																												
<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-2 \leq x \leq 3$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p> <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>	x	-2	-1	0	1	2	3	y							<p>3. Функция задана формулой $y = 1 - x^2$, где $-3 \leq x \leq 2$</p> <p>1) Составьте таблицу значений функции.</p> <table border="1"> <tr> <td>x</td> <td>-3</td> <td>-2</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>2) Постройте график функции, пользуясь таблицей.</p> <p>3) Пользуясь графиком функции, найдите, при каких значениях аргумента значения функции положительны?</p>	x	-3	-2	-1	0	1	2	y						
x	-2	-1	0	1	2	3																							
y																													
x	-3	-2	-1	0	1	2																							
y																													

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №10 Способы задания функции. Определение значения функции в точке.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Вариант 1

1. Функция задана формулой $y = -6x + 5$. Найдите значения функции, соответствующие значению аргумента, равному 1; 5,6; -3,5.
2. Функция задана формулой $y = 0,5x - 4$. Для значения аргумента, равного 10; 12; 150, найдите соответствующее значение функции.
3. Функция задана формулой $y = x^2 - 4$. Заполните таблицу, вычислив соответствующее значение функции:

x	-5	-3	-1	0	2	4	6
y							

4. Функция задана формулой $y = 5x - 4$. Найдите значения аргумента, при которых y равен -12; 0; 1.
5. Функция задана формулой $y = \frac{2x - 5}{4}$, где $-2 \leq x \leq 2$. Найдите значения y , соответствующие целым значениям x .

Вариант 2

1. Функция задана формулой $y = 4x - 5$. Найдите значения функции, соответствующие значению аргумента, равному 1; 5,6; -3,5.
2. Функция задана формулой $y = 1,5x + 2$. Для значения аргумента, равного 10; 12; 150, найдите соответствующее значение функции.
3. Функция задана формулой $y = \frac{4}{x}$. Заполните таблицу, вычислив соответствующее значение функции:

x	-8	-4	-1	0	1	2	4
y							

4. Функция задана формулой $y = -4x + 6$. Найдите значения аргумента, при которых y равен -12; 0; 1.
5. Функция задана формулой $y = \frac{3x + 1}{4}$, где $-2 \leq x \leq 2$. Найдите значения y , соответствующие целым значениям x .

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №11 Определение переменной и постоянной величины для физического значения скорости, объема и пути.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов - Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Назовите известные вам физические величины. Укажите единицы этих величин. Какими приборами их измеряют?



2. На рис. изображены некоторые измерительные приборы. Можно ли, используя только рисунок, определить цену деления шкал этих приборов. Ответ обоснуйте.

3. Выразите в метрах следующие значения физической величины: 145 мм; 1,5 км; 2 км 32 м.

4. Запишите с помощью кратных или дольных единиц следующие значения физических величин: 0,0000075 м — диаметр красных кровяных телец; 5 900 000 000 000 м — радиус орбиты планеты Плутон; 6 400 000 м — радиус планеты Земля.

5. Определите пределы измерения и цену деления шкал приборов, которые есть у вас дома.

6. Вспомните определение физической величины и докажите, что длина — это физическая величина.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №12 Определение частных значений функции. Область определения функции.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Определить область определения для данных функций:

3.1. $y = 3x + 3$.

3.11. $y = x + \cos x$.

3.2. $y = x^2 + 5x + 6$.

3.12. $y = \operatorname{ctg} x$.

3.3. $y = \frac{3x-1}{5x+6}$.

3.13. $y = \operatorname{tg}(x/2)$.

3.4. $y = \sqrt{x-1} + \sqrt{1-x}$.

3.14. $y = \operatorname{arctg}(2x-1)$.

3.5. $y = \sqrt{3x-1} + 1/\sqrt{4-x}$.

3.15. $y = \log_2(2x-1)$.

3.6. $y = \sqrt{2-3x} + \lg x$.

3.16. $y = \log_2 \log_3 x$.

3.7. $y = \sqrt{x^2 - 4x + 3}$.

3.17. $y = \log_5(3x - x^2)$.

3.8. $y = 1/\sqrt{x^2 - 4x}$.

3.18. $y = 1/\log_2(1-2x)$.

3.9. $y = \sqrt{1-x^2}$.

3.19. $y = 2^{-1/x}$.

3.10. $y = \sin 4x$.

3.20. $y = \cos x/(x^2 - 5x + 4)$.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 3.2. Предел и непрерывность функции.

Практическая работа №15 Вычисление пределов элементарных и сложных функций.

Дидактические единицы: Числовые последовательности. Предел последовательности, свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, связь между ними.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Найти предел функции		1	
a)	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x^2 + x - 1}{x^3 + x - 2}$	б)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 2x^2 + 5x^4}{2 + 3x^2 + x^4}$
в)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 4x^3 + 3}{2x^3 + x^3 - 7}$	г)	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x - 2}$
д)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x - 4}{3x + 2} \right)^{2x}$	е)	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x - \cos^2 2x}{x^2}$
Найти предел функции		2	
a)	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 10}{x^3 - 1}$	б)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 2}{6x^2 + 5x + 1}$
в)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 3x + 7}{3x^4 - 2x^2 + x}$	г)	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}$
д)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x + 3}{2} \right)^{-5x}$	е)	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x + \sin 3x}{x \sin x}$
Найти предел функции		3	
a)	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + 3x - 28}{x^3 - 64}$	б)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x - 2}{3x^3 - x - 4}$
в)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 5}{2x^2 + x + 7}$	г)	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 7}$

d)	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+4} \right)^{-x}$	e)	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 4x}{x \sin x}$
----	---	----	---

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №13 Вычисление предела сложной функции.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

- 4.1. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^3 - 16}{x - 4}$.
- 4.2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$.
- 4.3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\sin 4x}$.
- 4.4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 2}$.
- 4.5. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$.
- 4.6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x - 3}{2x^2 + 3x + 5}$.
- 4.7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x + 1}{x^2 - 3x + 1}$.
- 4.8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x - 3}{x^2 + 2}$.
- 4.9. $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x}$.
- 4.10. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{x - 2}$.
- 4.11. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 4x - 1}{x^2 + x + 1}$.
- 4.12. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$.
- 4.13. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}$.
- 4.14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sqrt{1+x} - 1}$.
- 4.15. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{9 - x^2}{\sqrt{3x} - 3}$.
- 4.16. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 4x} - x)$.
- 4.17. $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{1 + x^2} - x)$.
- 4.18. $\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 + x + 1})$.
- 4.19. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x^2-1} \right)$.
- 4.20. $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{1}{x^2-1} \right)$.
- 4.21. $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{9x^2 + 1} - 3x$.
- 4.22. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4x^2 + 1} - x}{3x + 5}$.
- 4.23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$.
- 4.24. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x \sin x}$.
- 4.25. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x+x^2} - 1}{x}$.
- 4.26. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 4x}$.
- 4.27. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^{2x}$.
- 4.28. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{4}{x} \right)^x$.
- 4.29. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x} \right)^{x/2}$.
- 4.30. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x} \right)^{3x}$.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №16 Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва

Дидактические единицы: Предел функции в точке. Единственность предела. Первый и второй замечательные пределы.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Найти точки разрыва следующих функций и определить их тип.

5.1. $y = \frac{x+2}{x-4}$.

5.6. $y = 3^{-1/x}$.

5.2. $y = \operatorname{tg}(x - \pi/4)$.

5.7. $y = \frac{2x}{\sin x}$.

5.3. $y = \log_3(1 - x)$.

5.8. $y = 2^{\operatorname{tg} x}$.

5.4. $y = \frac{x^2-6x+5}{x^2-7x+6}$.

5.9. $y = \begin{cases} x + 1, & x \leq 0 \\ -x - 1, & x > 0. \end{cases}$

5.5. $y = 1/(x^2 - 1)$.

5.10. $y = \frac{x^3-1}{x-1}$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №14 Решение задач на нахождение пределов последовательностей, пределов функции в точке и односторонних пределов.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание №1. Дана функция $y = f(x)$ и два значения аргумента x .

Требуется.

- 1) Найти значение функции при стремлении аргумента к каждому из данных значений x ;
- 2) Определить, является ли функция непрерывной или разрывной при данных значениях x ;
- 3) Сделать схематический чертеж в окрестности точек x_1 и x_2 .

$$y = \arctg \frac{1}{x-6}, \quad x_1 = 7, \quad x_2 = 6.$$

3. Для кусочно-заданной функции $y = f(x)$.

Требуется.

- 1) Найти точки разрыва функции, если они существуют;
- 2) Найти скачок функции в каждой точке разрыва;
- 3) Сделать схематический чертеж.

$$y = \begin{cases} x-1 & \text{если } x < -1, \\ x^2 + 3 & \text{если } -1 \leq x < 1, \\ -2x & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

Задание №2 Дана функция $y = f(x)$ и два значения аргумента x .

Требуется.

- 1) Найти значение функции при стремлении аргумента к каждому из данных значений x ;
- 2) Определить, является ли функция непрерывной или разрывной при данных значениях x ;
- 3) Сделать схематический чертеж в окрестности точек x_1 и x_2 .

$$y = 3^{\frac{1}{1-x}}, \quad x_1 = 1, \quad x_2 = 0.$$

3. Для кусочно-заданной функции $y = f(x)$.

Требуется.

- 1) Найти точки разрыва функции, если они существуют;
- 2) Найти скачок функции в каждой точке разрыва;
- 3) Сделать схематический чертеж.

$$y = \begin{cases} 0, & \text{если } x < -\frac{\pi}{2}, \\ \cos x, & \text{если } -\frac{\pi}{2} \leq x < \pi, \\ 2, & \text{если } x \geq \pi. \end{cases}$$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №17 Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва.

Дидактические единицы: Односторонние пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность элементарных функций.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов - Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1) Как определить $f(a)$, чтобы $f(x)$ была непрерывна в точке $x = a$?

а) $f(x) = x \cdot \operatorname{ctgx}, a = 0$;

б) $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^3 - 1}, a = 1$;

в) $f(x) = \frac{x^2 - 6x + 5}{x^2 - 3x + 2}, a = 1$.

г) Исследовать на непрерывность:

а) $y = e^{\frac{-1}{x^2}}$;

б) $y = 1 - 3^{\frac{1}{x}}$;

$$\text{в)} y = \frac{x^3 + x}{|x|};$$

$$\text{г)} y = 2^{\frac{1}{x-5}};$$

$$\text{д)} y = 2 - \frac{|x|}{x};$$

$$\text{е)} y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x-4};$$

$$\text{ж)} y = \frac{x^2}{x-2};$$

$$\text{з)} y = \frac{\sqrt{7+x}-3}{x^2-4}$$

Время на выполнение: 80 минут

Расчетно-графическая работа № 3 Решение задач на нахождение пределов. Исследование функций на непрерывность и точки разрыва

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание №1: Вычислить пределы функций, не пользуясь средствами дифференциального исчисления.

1. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 2}{2x^2 + 5x - 1}$ б) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 3x + 1}{2x^2 + 5x + 3}$ в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3}-3}{\sqrt{x-2}-1}$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x+1) [\ln(x+3) - \ln x]$

2. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{5x^2 - x + 2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 2x - 15}$ в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3x-2} - 2}{\sqrt{2x+5} - 3}$
 $\lim_{x \rightarrow \infty} (3x+2) [\ln(x+1) - \ln x]$
3. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 5x^2 - 3}{5x^4 - 2x^3 - 4x}$ б) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{2x^2 - x - 1}$ в) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{2x+3} - 1}{\sqrt{5+x} - 2}$ г)
 $\lim_{x \rightarrow \infty} (x+2) [\ln(2x+1) - \ln(2x-1)]$
4. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x - 5}$ б) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 7x + 10}{2x^2 + 9x + 10}$ в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{1 - \sqrt{x-4}}{2 - \sqrt{2x-6}}$ г)
 $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x-3) [\ln(x-2) - \ln(x+1)]$
5. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 - 2x + 1}{2x^3 + 3x^2 - 2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{2x^2 - 13x + 20}$ в) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{3 - \sqrt{x+11}}{2 - \sqrt{x+6}}$ г)
 $\lim_{x \rightarrow \infty} (x-5) [\ln(x-3) - \ln x]$
6. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 7x^2 + 5x^3}{2 + 2x - x^3}$ б) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 10x + 21}{x^2 + 8x + 15}$ в) $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{\sqrt{9+x} - 2}{\sqrt{4-x} - 3}$ г)
 $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x-5) [\ln(2x+4) - \ln(2x+1)]$
7. a) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4 + 5x^2 - 3x^5}{8 - 6x - x^5}$ б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 - x - 2}$ в) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{5 - \sqrt{22-x}}{1 - \sqrt{4+x}}$
г) $\lim_{x \rightarrow \infty} (3x-1) [\ln(2x-1) - \ln(2x+1)]$

Задание №2: Исследовать функцию $y = f(x)$ на непрерывность: найти точки разрыва функции и определить их тип. Построить схематический график функции.

$$1. y = \begin{cases} \frac{|x+2|}{x+2}, x < -2, \\ \sqrt{4-x^2}, -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{1}{x-2}, x > 2. \end{cases} \quad 2. y = \begin{cases} \frac{|x+3|}{x+3}, x < -3, \\ \sqrt{9-x^2}, -3 \leq x \leq 3 \\ \frac{1}{x-3}, x > 3. \end{cases} \quad 3. y = \begin{cases} \frac{|x|}{x}, x < 0, \\ \sqrt{1-x^2}, 0 \leq x \leq 1, \\ \frac{1}{x-1}, x > 1. \end{cases}$$

$$4. y = \begin{cases} -\frac{2|x|}{x}, x < 0 \\ \sqrt{4-x^2}, 0 \leq x \leq 2, \\ \frac{1}{x-2}, x > 2. \end{cases} \quad 5. y = \begin{cases} \frac{3|x|}{x}, x < 0, \\ \sqrt{9-x^2}, 0 \leq x \leq 3, \\ \frac{1}{x-3}, x > 3. \end{cases} \quad 6. y = \begin{cases} -\frac{1}{x+2}, x < -2, \\ -\sqrt{4-x^2}, -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{|x-2|}{x-2}, x > 2. \end{cases}$$

$$7. y = \begin{cases} -\frac{1}{x+3}, x < -3, \\ -\sqrt{9-x^2}, -3 \leq x \leq 3, \\ \frac{|x-3|}{x-3}, x > 3. \end{cases} \quad 8. y = \begin{cases} -\frac{1}{x+1}, x < -1, \\ \sqrt{1-x^2}, -1 \leq x \leq 0, \\ \frac{|x|}{x}, x > 0. \end{cases} \quad 9. y = \begin{cases} -\frac{1}{x+2}, x < -2, \\ \sqrt{4-x^2}, -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{2|x|}{x}, x > 2. \end{cases} \quad 10.$$

$$y = \begin{cases} -\frac{1}{x+3}, x < -3, \\ \sqrt{9-x^2}, -3 \leq x \leq 0, \\ \frac{3|x|}{x}, x > 0. \end{cases}$$

Время на выполнение: 80 минут

Тема 3.3. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.

Практическая работа №18 Нахождение производных первого порядка.

Дидактические единицы: Производная, ее геометрический смысл. Правила дифференцирования функций и производные элементарных функций.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание №1: Найти производные первого порядка данных функций, используя правила вычисления производных.

1. 1) $y = 3x^2 - \sin^3 x$ 2) $y = \sqrt{x} \operatorname{tg} x$, 3) $y = \frac{\ln x}{4 - 3 \cos x}$, 4) $\begin{cases} x = \arcsin 2t, \\ y = 1/(1 - 4t^2). \end{cases}$

2. 1) $y = 4x^4 + e^x$, 2) $y = \sin x \cdot \ln x$, 3) $y = \frac{\sqrt[3]{x}}{\operatorname{ctg} x}$, 4) $\begin{cases} x = (1-t)^2 \\ y = \cos(1-t)^2. \end{cases}$

3. 1) $y = 3\sqrt[3]{x} - \ln^3 x$, 2) $y = e^x \arcsin x$, 3) $y = \frac{\operatorname{ctg} x}{x^4}$, 4) $\begin{cases} x = (t-1)^2, \\ y = \sin(t-1)^2. \end{cases}$

4. 1) $y = 5x^2 - \arcsin^3 x$, 2) $y = \sqrt[3]{x^2 \ln x}$, 3) $y = \frac{\sqrt[3]{x^4}}{e^x}$, 4) $\begin{cases} x = \operatorname{tg}(t^2) \\ y = t^2 \end{cases}$

5. 1) $y = 4\sqrt[4]{x} + \operatorname{arctg}^3 x$, 2) $y = x^5 e^x$, 3) $y = \frac{\operatorname{tg} x}{\ln x}$, 4) $\begin{cases} x = 7 + t^2 \\ y = \operatorname{ctg}(3t^2). \end{cases}$

6. 1) $y = 5\sqrt[5]{x} - 7 \operatorname{arcctg}^3 x$, 2) $y = \cos x(3x - 1)$, 3) $y = \frac{3x^5}{e^x}$, 4)

$$\begin{cases} x = \ln(1 - t^4), \\ y = \arccos(t^2). \end{cases}$$

7. 1) $y = 10x^3 + 2 \cos^3 x$, 2) $y = \sin x \sqrt[4]{x}$, 3) $y = \frac{\ln x}{\arcsin x}$, 4) $\begin{cases} x = \frac{3}{1+t^2}, \\ y = \operatorname{arcctg} t. \end{cases}$

8. 1) $y = 6\sqrt[3]{x^2} - 7 \operatorname{tg}^3 x$, 2) $y = e^x \arccos x$, 3) $y = \frac{\operatorname{ctg} x}{2x^4}$, 4) $\begin{cases} x = \operatorname{arctg}(1+t)^2 \\ y = \sqrt{t^2 + 2t + 2}. \end{cases}$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №15 Исследование функций и построение их графиков

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Вариант 1

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{x+6}{x^2+13}; [-5;5]$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

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

Вариант 2

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{x}{2} + \cos x; [0; \pi]$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

$$y = \frac{x^3+16}{x}$$

Вариант 3

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{x-3}{x^2+16}; [-5;10]$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

$$y = \frac{x^3-1}{4x^2}$$

Вариант 4

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{x+3}{x^2+7}; [-3;7]$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

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

Вариант 5

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{x}{2} - \sin x; \left[-\frac{\pi}{2}; \pi\right]$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

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

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №19 Вычисление дифференциала функции одной переменной.

Дидактические единицы: Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Правило Лопиталю.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание I. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталю.

1. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^5 + 1}{x^3 + 2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{3 - \sqrt{x+9}}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{2x \sin x}$ г) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{1 + \sin x} \right)^{\frac{1}{x}}$

2. а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^5 + 1}{x^5 + 2}$ б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2 - \sqrt{x+2}}{x^2 - 4}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{2 \sin^2 x}$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x+1} \right)^{2x}$

$$\begin{aligned}
3. \text{ a) } & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^5 + 1}{x^4 + x^3 + 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3 - \sqrt{x+6}}{x^2 - 9} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1+2x}{1+x} \right)^{\frac{1}{\sin x}} \\
4. \text{ a) } & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^5 + 1}{x^6 + 2x^3 + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{3 - \sqrt{x+2}}{49 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{1+2x}{4+x} \right)^{\frac{1}{x-3}} \\
5. \text{ a) } & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 + 2x^5 + 1}{x^3 + 2x^6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{x+1}}{x^3 - 1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{2x \cos x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{2}{1 + \cos x} \right)^{\frac{1}{x^2}} \\
6. \text{ a) } & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^7 + x^5 + 1}{x^3 - 2x^7 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{3} - \sqrt{x+1}}{x^3 - 8} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 + 4}{x^2 + 1} \right)^{x^2 + x} \\
7. \text{ a) } & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + x^2 + 1}{x^3 + 2x^4 - 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 + x}{3 - \sqrt{x+9}} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{3+4x}{3x+5} \right)^{\frac{x}{x-2}} \\
8. \text{ a) } & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^5 + x^7}{x^3 + 2x^5 + 7} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{3 - \sqrt{x^2 + 9}} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg}^2 x}{2x \sin x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{5 - \sqrt{x+2}}{1+x} \right)^{\frac{1}{2-x}} \\
9. \text{ a) } & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 + x^3 + 1}{x^3 + 2x + 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{3 - \sqrt{x+4}} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{\operatorname{arcctg} x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x + \sqrt{x}} \right)^{2x} \\
10. \text{ a) } & \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + x^5 + x}{x^3 + 2x^5 + x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{x+3}}{3 - \sqrt{x+8}} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{1 - \sqrt{x^2 + 1}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{7-x}{7+x} \right)^{\frac{1}{x}}
\end{aligned}$$

Задание II. Найти производные явно заданных функций.

$$1. \text{ a) } y = \sqrt[3]{\frac{2x+5}{\sin x}} \quad \text{б) } y = \operatorname{arctg} \left(\frac{3x+8}{x^3 + \ln x} \right) \quad \text{в) } y = 3^{\sin x + \cos x} \quad \text{г) } y = (\sin x)^{\cos x}$$

$$2. \text{ a) } y = \sqrt[5]{\frac{3x^2+5}{\operatorname{tg} x}} \quad \text{б) } y = \arcsin \left(\frac{x+x^4}{x^3 + \ln x} \right) \quad \text{в) } y = 3^{\operatorname{sh} x + \operatorname{ch} x} \quad \text{г) } y = (\operatorname{tg} x)^{\ln x}$$

$$3. \text{ a) } y = \sqrt[5]{\frac{\ln x + 5}{\operatorname{ctg} x}} \quad \text{б) } y = \arccos \left(\frac{x+x^3}{x^3 + \sin x} \right) \quad \text{в) } y = \log_x 5 \quad \text{г) } y = (\operatorname{th} x)^{\cos x}$$

$$4. \text{ a) } y = \operatorname{ctg} \sqrt[5]{\frac{\ln x + 5}{x}} \quad \text{б) } y = \operatorname{arctg} \left(\frac{3x}{\ln x} \right) \quad \text{в) } y = \log_5 (x^3 + \operatorname{ch} x) \quad \text{г) } y = x^{\cos x}$$

$$5. \text{ a) } y = \sin \sqrt[3]{\frac{\ln x + 5}{\operatorname{tg} x}} \quad \text{б) } y = \arcsin \left(\frac{x^4}{\ln x} \right) \quad \text{в) } y = \log_4(x^2 + \operatorname{sh} x) \quad \text{г) } y = x^{\operatorname{th} x}$$

$$6. \text{ a) } y = \sqrt[3]{\sin \frac{\ln x}{\operatorname{tg} x}} \quad \text{б) } y = \left(\operatorname{arctg} \frac{x}{x^2 + 1} \right)^3 \quad \text{в) } y = \frac{x^3 + \sqrt{x}}{\arcsin(x+1)} \quad \text{г) } y = (x^2 + 3)^{\operatorname{ch} x}$$

$$7. \text{ a) } y = \sqrt[5]{\sin \frac{\ln x + 5}{\operatorname{ctg} x}} \quad \text{б) } y = \left(\arcsin \frac{\operatorname{tg} x}{x^2 + 1} \right)^3 \quad \text{в) } y = \sqrt{\frac{x^2 + \cos x}{(x + x^3)\operatorname{th} x}} \quad \text{г) } y = x^{\operatorname{ch} x}$$

$$8. \text{ a) } y = \sqrt[5]{\frac{\ln x + x^3}{\operatorname{tg} x}} \quad \text{б) } y = \operatorname{arctg} \left(\frac{\operatorname{ch} x + 8}{x^3 + \ln x} \right) \quad \text{в) } y = \log_x(\sin x) \quad \text{г) } y = (\cos x)^{\sin x}$$

$$9. \text{ a) } y = \sqrt[5]{\frac{5 + x^3}{\operatorname{tg} x}} \quad \text{б) } y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{\operatorname{sh} x + 1}{\ln x}} \quad \text{в) } y = \log_x(\cos x) \quad \text{г) } y = (\operatorname{ch} x)^{\operatorname{sh} x}$$

$$10. \text{ a) } y = \frac{\operatorname{sh} x + \cos^2 x}{\sqrt[3]{\frac{x-1}{x+2}}} \quad \text{б) } y = \arccos \sqrt[3]{\frac{x-1}{x^3+1}} \quad \text{в) } y = 5^{\operatorname{ctg} x} \quad \text{г) } y = (\operatorname{sh} x)^{\operatorname{ch} x}$$

Задание III. Найти производные неявно заданных функций, и функций, заданных параметрически.

$$1. \text{ a) } x^3 + y^3 = \operatorname{tg} xy \quad \text{б) } x = t^3 + \cos t, \quad y = \sqrt[3]{t^2 + 1}$$

$$2. \text{ a) } x^2 + xy + y^3 = \cos \frac{y}{x} \quad \text{б) } x = t^5 + \cos(t+1), \quad y = \sqrt[5]{t^2 + t + 1}$$

$$3. \text{ a) } \frac{xy}{x^2 + y^2} = \sin(xy) \quad \text{б) } x = \sin(t^3 + \cos t), \quad y = \operatorname{ctg} \sqrt{t}$$

$$4. \text{ a) } x^2 y^3 = \exp \frac{x-y}{x+y} \quad \text{б) } x = t^4 + \sin t, \quad y = \sqrt[3]{\arcsin t}$$

$$5. \text{ a) } x^5 - y^4 = \arccos \frac{x}{x+y} \quad \text{б) } x = \arccos t, \quad y = \sqrt[3]{t^2 + t + \frac{1}{t}}$$

$$6. \text{ а) } x^2 + y^2 = \operatorname{arctg} \frac{y}{x} \quad \text{б) } x = \frac{\sqrt{1-t^2}}{\sqrt[3]{1+t^2}}, \quad y = \operatorname{sh} \sqrt[3]{t^2+1}$$

$$7. \text{ а) } \sin x + \cos y = \exp(x^2 + y^2) \quad \text{б) } x = \frac{t^2 + t + 1}{\sqrt{t-1}}, \quad y = \operatorname{ch} \sqrt[3]{t^2+1}$$

$$8. \text{ а) } x^3 + x^2 y + y^5 = \operatorname{th} \frac{x}{y} \quad \text{б) } x = t^2 + \frac{\sin t}{t^2+1}, \quad y = \frac{\sqrt[3]{t-1}}{\operatorname{cost}}$$

$$9. \text{ а) } x^4 + y^5 - xy = \operatorname{arcsin}(x + xy) \quad \text{б) } x = \operatorname{tg} t + \operatorname{cost}, \quad y = \frac{t^2-1}{\operatorname{th} t}$$

$$10. \text{ а) } \sqrt{x^2 - y^2} = \ln(x^2 + y^2) \quad \text{б) } x = \sqrt[3]{t^2 + t + \frac{1}{t}}, \quad y = \operatorname{arcsin} \sqrt{t}$$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №16 Выполнение заданий на вычисление производной.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1 вариант	2 вариант
1. Вычислить пределы функций	
1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x+8}{9-3x}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 + x - 20}{x^2 - 16}$	1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{6-3x}{6x+4}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}$

2. Дана функция: $f(x) = x^3 - 3x^2 + 4$. Найдите: а) ее точки максимума и минимума; б) промежутки возрастания и убывания этой функции; в) наибольшее и наименьшее ее значения на промежутке $[0; 4]$.	2. Дана функция: $f(x) = 8x^2 - x^4$. Найдите: а) ее точки максимума и минимума; б) промежутки возрастания и убывания этой функции; в) наибольшее и наименьшее ее значения на промежутке $[-1; 3]$.
3. Найти производные функций	
1. $y = \frac{x+6}{\cos x}$ 2. $y = \cos x \cdot x^3$	1. $y = \frac{x^3}{x+2}$ 2. $y = \sin x \cdot 2x$
4. Найти производную третьего порядка	
$y = 3x^4 + \cos 5x$	$y = 2x^5 - \sin 3x$

3 вариант	4 вариант
1. Вычислить пределы функций	
1) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 12x + 35}{x^2 - 25}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x + 6}{2x - 4}$	1) $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 49}{x^2 - 5x - 14}$ 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 4}{2x - 6}$
2. Дана функция: $f(x) = -x^3 + 3x^2 - 2$. Найдите: а) ее точки максимума и минимума; б) промежутки возрастания и убывания этой функции; в) наибольшее и наименьшее ее значения на промежутке $[-1; 4]$.	2. Дана функция: $f(x) = x^3 + 3x^2 + 2$. Найдите: а) ее точки максимума и минимума; б) промежутки возрастания и убывания этой функции; в) наибольшее и наименьшее ее значения на промежутке $[-2; 2]$.
3. Найти производные функций	
1. $y = \frac{3-x}{x}$ 2. $y = \operatorname{tg} 4x \cdot x^2$	1. $y = \frac{\sin x}{x+2}$ 2. $y = \operatorname{ctg} 2x \cdot x^5$
4. Найти производную третьего порядка	
$y = 5x^4 - \cos 4x$	$y = 4x^4 + \sin 2x$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №20 Применение дифференциалов для приближенных вычислений.

Дидактические единицы: Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание 1. Данную функцию разложить в ряд Тейлора в указанной точке с точностью до членов третьего порядка.

1. $y = \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$ 2. $y = \cos x$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$ 3. $y = \ln x$, $x_0 = 1$

4. $y = \sqrt[3]{x}$, $x_0 = 8$ 5. $y = \arcsin x$, $x_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 6. $y = \operatorname{arctg} x$, $x_0 = 1$

7. $y = \arccos x$, $x_0 = \frac{\sqrt{2}}{2}$ 8. $y = \sqrt[5]{x}$, $x_0 = 1$ 9. $y = \sin x$, $x_0 = \frac{\pi}{4}$

10. $y = \operatorname{th} x$, $x_0 = 0$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №21 Полное исследование функций. Построение графика функции.

Дидактические единицы: Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графиков функций.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5

31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5
-----------	--	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание I. Для данной функции указать область определения, асимптоты, промежутки возрастания и убывания, максимумы и минимумы, направления выпуклости, перегибы. Построить график функции.

$$1. y = \frac{x^2}{x^3 + 1} \quad 2. y = \frac{x^3 - 1}{x^2 + 1} \quad 3. y = \frac{x^2}{2x^3 - x + 1} \quad 4. y = \frac{x^2}{x + 1}$$

$$5. y = \exp\left(\frac{1}{4 - x}\right) \quad 6. y = \exp\left(\frac{1}{4 - x^2}\right) \quad 7. y = \exp\left(\frac{x}{4 - x}\right)$$

$$8. y = x \ln x \quad 9. y = \frac{2x^3 + 1}{x^2 - x + 1} \quad 10. y = x \exp(-x^2)$$

Время на выполнение: 80 минут

Тема 3.4. Производные и дифференциалы высших порядков.

Практическая работа №22 Нахождение частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.

Дидактические единицы: Функции нескольких переменных. Частные производные.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

- Найти частные производные первого и второго порядка от следующих функций:

$$u = x^4 + y^4 - 4x^2 y^2 .$$

$$u = \operatorname{tg} \frac{x^2}{y} .$$

$$u = \ln(x + y^2) .$$

$$u = \operatorname{arctg} \frac{x + y}{1 - xy} .$$

$$u = \left(\frac{x}{y} \right)^z .$$

$$u = x^{y^z} .$$

- Найти дифференциалы первого и второго порядков от следующих функций:

$$1. u = x^m y^n .$$

$$2. u = \ln \sqrt{x^2 + y^2} .$$

$$3. u = xy + yz + zx .$$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №17 Выполнение заданий на вычисление производной. Исследование функций и построение их графиков

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Найти производные

$$a) y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3 ,$$

$$b) y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x}} ,$$

$$б) y = \sin x \cdot \operatorname{arctg} x ,$$

$$г) y = \sqrt[3]{\frac{1}{x^2 + 1}} ,$$

$$д) y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x,$$

$$е) y = \arccos \frac{2x-1}{\sqrt{3}},$$

$$ж) y = (1 + \ln \sin x)^2,$$

$$з) y = 2^{\frac{1}{\ln x}},$$

2. Найти $\frac{dy}{dx}$:

$$а) x^3 + \operatorname{arctg}(e^y) + y(x-1) = 0,$$

$$б) \sin y = x + 3y,$$

$$в) \begin{cases} x = 2t - t^2, \\ y = 3t - t^3. \end{cases}$$

3. Найти $\frac{d^2y}{dx^2}$:

$$y = x \cos 2x$$

4. Найти дифференциал функции:

$$y = \ln \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$$

5. Составить уравнения касательной и нормали к линии $y = x^2 - x + 1$ в точке с абсциссой $x = -1$.

$$и) y = x \operatorname{arctg} \sqrt{x},$$

$$к) y = e^{\sin x},$$

$$л) y = \frac{e^x - e^{-x}}{2},$$

$$м) y = \operatorname{ctg} e^x.$$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №23 Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Дидактические единицы: Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача 1. Найти частные производные первого порядка функции $z = f(x, y)$.

2.1. $z = \ln(y^2 - e^{-x})$	2.2. $z = \arcsin \sqrt{xy}$
2.3. $z = \operatorname{arctg}(x^2 + y^2)$	2.4. $z = \cos(x^3 - 2xy)$
2.5. $z = \sin \sqrt{\frac{y}{x^3}}$	2.6. $z = \operatorname{tg}(x^3 + y^2)$
2.7. $z = \operatorname{ctg} \sqrt{xy^3}$	2.8. $z = e^{-x^2+y^2}$
2.9. $z = \ln(3x^2 - y^4)$	2.10. $z = \operatorname{arccos} \left(\frac{y}{x} \right)$
2.11. $z = \operatorname{arctg}(xy^2)$	2.12. $z = \cos \sqrt{x^2 + y^2}$
2.13. $z = \sin \sqrt{x - y^3}$	2.14. $z = \operatorname{tg}(x^3 y^4)$
2.15. $z = \operatorname{ctg}(3x - 2y)$	2.16. $z = e^{2x^2-y^2}$
2.17. $z = \ln(\sqrt{xy} - 1)$	2.18. $z = \arcsin(2x^3 y)$
2.19. $z = \operatorname{arctg} \left(\frac{x^2}{y^3} \right)$	2.20. $z = \cos(x - \sqrt{xy^3})$
2.21. $z = \sin \frac{x+y}{x-y}$	2.22. $z = \operatorname{tg} \frac{2x-y^2}{x}$
2.23. $z = \operatorname{ctg} \sqrt{\frac{x}{x-y}}$	2.24. $z = e^{-\sqrt{x^2+y^2}}$
2.25. $z = \ln(3x^2 - y^2)$	2.26. $z = \operatorname{arccos}(x - y^2)$
2.27. $z = \operatorname{arctg} \frac{x^3}{y}$	2.28. $z = \cos \frac{x-y}{x^2 + y^2}$
2.29. $z = \sin \sqrt{\frac{y}{x+y}}$	2.30. $z = e^{-x-\sqrt{y}}$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №18 Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х и 3-х переменных

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача 1. Найти частные производные второго порядка функции $z = f(x, y)$. Убедиться, что

$$\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}.$$

4.1. $z = e^{x^2-y^2}$	4.2. $z = \text{ctg}(x + y)$
4.3. $z = \text{tg}\left(\frac{x}{y}\right)$	4.4. $z = \cos(xy^2)$
4.5. $z = \sin(x^2 - y)$	4.6. $z = \text{arctg}(x + y)$
4.7. $z = \arcsin(x - y)$	4.8. $z = \arccos(2x + y)$
4.9. $z = \text{arctg}(x - 3y)$	4.10. $z = \ln(3x^2 - 2y^2)$
4.11. $z = e^{2x^2+y^2}$	4.12. $z = \text{ctg}\left(\frac{y}{x}\right)$
4.13. $z = \text{tg}\sqrt{xy}$	4.14. $z = \cos(x^2 y^2 - 5)$
4.15. $z = \sin\sqrt{x^3 y}$	4.16. $z = \arcsin(x - 2y)$
4.17. $z = \arccos(4x - y)$	4.18. $z = \text{arctg}(5x + 2y)$
4.19. $z = \text{arctg}(2x - y)$	4.20. $z = \ln(4x^2 - 5y^3)$
4.21. $z = e^{\sqrt{x+y}}$	4.22. $z = \arcsin(4x + y)$
4.23. $z = \arccos(x - 5y)$	4.24. $z = \sin\sqrt{xy}$
4.25. $z = \cos(3x^2 - y^3)$	4.26. $z = \text{arctg}(3x + 2y)$
4.27. $z = \ln(5x^2 - 3y^4)$	4.28. $z = \text{arctg}(x - 4y)$
4.29. $z = \ln(3xy - 4)$	4.30. $z = \text{tg}(xy^2)$

Задача 2. Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению данная функция $u = u(x, y, z)$.

5 .1.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \frac{y}{x}.$
5 .2.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 3(x^3 - y^3), \quad u = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3.$
5 .3.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \ln(x^2 + (y+1)^2).$
5 .4.	$y \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = (1 + y \ln x) \frac{\partial u}{\partial x}, \quad u = x^y.$
5 .5.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u, \quad u = \frac{xy}{x+y}.$
5 .6.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = e^{-xy}$
5 .7.	$a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, \quad u = \sin^2(x - ay)$
5 .8.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = y \sqrt{\frac{y}{x}}.$
5 .9.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0, \quad u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$
5 .10.	$a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, \quad u = e^{-\cos(x+ay)}.$
5 .11.	$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = 0, \quad u = (x-y)(y-z)(z-x).$
5 .12.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = u, \quad u = x \ln \frac{y}{x}.$
5 .13.	$y \frac{\partial u}{\partial x} - x \frac{\partial u}{\partial y} = u, \quad u = \ln(x^2 + y^2)$
5 .14.	$x^2 \frac{\partial u}{\partial x} - xy \frac{\partial u}{\partial y} + y^2 = 0, \quad u = \frac{y^2}{3x} + \arcsin(xy)$
5 .15.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 2xyu = 0, \quad u = e^{-xy}.$
5 .16.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0, \quad u = \arctg \frac{x+y}{1-xy}.$
5 .17.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$
5 .18.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + u = 0, \quad u = \frac{2x+3y}{x^2 + y^2}.$

5 .19.	$\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 = 1, \quad u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}.$
5 .20.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u, \quad u = (x^2 + y^2) \operatorname{arctg} \frac{x}{y}.$
5 .21.	$9 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = e^{-(x+3y)} \sin(x+3y).$
5 .22.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = x e^{\frac{y}{x}}.$
5 .23.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}.$
5 .24.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0, \quad u = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}.$
5 .25.	$\frac{\partial u}{\partial x} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - y \frac{\partial u}{\partial y} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0, \quad u = \ln(x + e^{-y}).$
5 .26.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u, \quad u = \arcsin \frac{x}{x+y}.$
5 .27.	$\frac{1}{x} \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{u}{y^2}, \quad u = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}.$
5 .28.	$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{x+y}{x-y}, \quad u = \frac{x^2 + y^2}{x-y}.$
5 .29.	$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{2y}{u}, \quad u = \sqrt{2xy + y^2}.$
5 .30.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \ln(x^2 - y^2).$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №19 Определение функции нескольких переменных. Нахождение частных производных и полный дифференциал функции. Нахождение дифференциалов функции высших порядков»

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача 1. Найти градиент функции $f(x, y, z)$ в точке M_0 . Вычислить производную по направлению вектора \vec{l} от функции $f(x, y, z)$ в точке M_0 .

3.1.	$f(x, y, z) = x^2 + y^2 - xz^2, \quad M_0(1, 3, 2), \quad \vec{l} = 2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}.$
3.2.	$f(x, y, z) = \frac{1}{2}(y^2 - x^2) + \frac{z}{x}, \quad M_0(1, 2, 1), \quad \vec{l} = \vec{j} + 2\vec{k}.$
3.3.	$f(x, y, z) = \ln(5 + x^2 + y^3 + z), \quad M_0(2, -2, 0), \quad \vec{l} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}.$
3.4.	$f(x, y, z) = xy^2z^3 + 3x + 2y + z, \quad M_0(3, 2, -1), \quad \vec{l} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}.$
3.5.	$f(x, y, z) = \arctg \frac{x}{y} + x^4 - y^2 + z^2, \quad M_0(1, 1, 2), \quad \vec{l} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}.$
3.6.	$f(x, y, z) = x^2 - y^2 + z^2x, \quad M_0(1, 2, 1), \quad \vec{l} = \vec{i} - 2\vec{j}.$
3.7.	$f(x, y, z) = \arctg x^2 - 2y^2z, \quad M_0(0, -1, 2), \quad \vec{l} = -\vec{i} - \vec{j} - \vec{k}.$
3.8.	$f(x, y, z) = \ln(1 + 2x^3y) + z^2 + y, \quad M_0(0, 1, -2), \quad \vec{l} = 4\vec{i} + 5\vec{k}.$
3.9.	$f(x, y, z) = \frac{x^2}{y^2x + z^2}, \quad M_0(4, 1, 2), \quad \vec{l} = 4\vec{j} - 5\vec{k}.$
3.10.	$f(x, y, z) = \arctg \frac{x}{2y^2} + \frac{3x}{z^2}, \quad M_0(2, 1, -2), \quad \vec{l} = 2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}.$
3.11.	$f(x, y, z) = \ln(x + z^2) + xy^2z, \quad M_0(1, 2, 0), \quad \vec{l} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}.$
3.12.	$f(x, y, z) = e^{xy^2} + \frac{z^2}{\sqrt{x}}, \quad M_0(1, 0, 2), \quad \vec{l} = 2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}.$
3.13.	$f(x, y, z) = \arccos \frac{x}{x+y} + z^2y^2, \quad M_0(1, 1, 2), \quad \vec{l} = 3\vec{i} - 4\vec{k}.$

3.14.	$f(x, y, z) = \ln \frac{x^2 z}{2y} + \sqrt{yz^2 + 2}$, $M_0(2, 2, 1)$, $\vec{l} = 4\vec{j} + 5\vec{k}$.
3.15.	$f(x, y, z) = \sqrt{x^2 + 2y^2} + e^{z\sqrt{x}}$, $M_0(1, 2, 0)$, $\vec{l} = \vec{i} + 2\vec{j}$.
3.16.	$f(x, y, z) = \arctg \sqrt{3x^2 + yz^3}$, $M_0(0, 3, 1)$, $\vec{l} = 2\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$
3.17.	$f(x, y, z) = \arcsin \frac{2x}{y^2} + \sqrt{z^3 y^3}$, $M_0(1, 2, 4)$, $\vec{l} = 12\vec{i} + 5\vec{j}$.
3.18.	$f(x, y, z) = \sqrt[3]{x^2 - y^2} + \frac{y^2}{2z^3}$, $M_0(5, 4, 1)$, $\vec{l} = -5\vec{i} - 4\vec{j} - \vec{k}$
3.19.	$f(x, y, z) = 2\arctg\left(\frac{x}{y} - 1\right) + x^2 z^3$, $M_0(2, 2, 1)$, $\vec{l} = 2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.
3.20.	$f(x, y, z) = \ln(y - x^3) + \frac{y^2}{z^3}$, $M_0(2, 9, 1)$, $\vec{l} = \vec{i} - \vec{k}$.
3.21.	$f(x, y, z) = \arcsin \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}$, $M_0(1, 1, 1)$, $\vec{l} = 12\vec{j} - 16\vec{k}$.
3.22.	$f(x, y, z) = \frac{9x}{x^2 + y^2 + z^2}$, $M_0(1, 2, 2)$, $\vec{l} = 4\vec{j} - 5\vec{k}$.
3.23.	$f(x, y, z) = \ln(e^{2x} + e^y + e^{3z})$, $M_0(0, 0, 0)$, $\vec{l} = 16\vec{i} + 12\vec{j}$.
3.24.	$f(x, y, z) = xz^y$, $M_0(-3, 2, 1)$, $\vec{l} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 4\vec{k}$.
3.25.	$f(x, y, z) = \arctg \frac{xy}{z^2} + \frac{x^2}{2}$, $M_0(1, 4, 2)$, $\vec{l} = 2\vec{i} + \vec{j} - 2\vec{k}$.
3.26.	$f(x, y, z) = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$, $M_0(-1, -2, 2)$, $\vec{l} = 13\vec{i} - 26\vec{j} + 26\vec{k}$.
Ё3.27.	$f(x, y, z) = x^2 yz + \ln(y + z^2)$, $M_0(2, 1, 0)$, $\vec{l} = 32\vec{i} + 24\vec{j}$.
3.28.	$f(x, y, z) = \arctg \frac{y}{2x^2} + \frac{3z^2}{x}$, $M_0(1, 2, 1)$, $\vec{l} = 16\vec{j} + 12\vec{k}$.
3.29.	$f(x, y, z) = e^{xy^2 + \sqrt{z}}$, $M_0(-2, 1, 4)$, $\vec{l} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$
3.30.	$f(x, y, z) = \ln(x - y^3) + \frac{x^2}{z^3}$, $M_0(9, 2, 1)$, $\vec{l} = 16\vec{i} + 12\vec{k}$

Время на выполнение: 80 минут

Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной

Тема 4.1. Интегральное исчисление функции одной переменной

Практическая работа №24 Вычисление неопределенного интеграла методом подстановки и табличным методом.

Дидактические единицы: Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание I. Найти неопределенные интегралы.

$$1. \text{ а) } \int \exp(\sin^2 x) \sin 2x dx \quad \text{б) } \int \exp(x)(1-2x^2) dx \quad \text{в) } \int \frac{x+2}{x^3+1} dx \quad \text{г) } \int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x} dx$$

$$2. \text{ а) } \int \frac{x + \operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx \quad \text{б) } \int \exp(x) \sin 2x dx \quad \text{в) } \int \frac{1}{(x^3+1)^2} dx \quad \text{г) } \int \frac{1+\sin x}{1+\cos x} dx$$

$$3. \text{ а) } \int \frac{x - \operatorname{arcsin} x}{\sqrt{1-x^2}} dx \quad \text{б) } \int \exp(x)(x + \sin x) dx \quad \text{в) } \int \frac{x+1}{(x^2+4)^3} dx \quad \text{г) } \int \sqrt{x(1-x)} dx$$

$$4. \text{ а) } \int \frac{x}{\sqrt[5]{1+x^2}} dx \quad \text{б) } \int \ln x dx \quad \text{в) } \int \frac{2x+1}{x^3+x^2+x+1} dx \quad \text{г) } \int \frac{\sqrt{1+x^2}}{x} dx$$

$$5. \text{ а) } \int \frac{e^x}{1+e^{2x}} dx \quad \text{б) } \int \arctg x dx \quad \text{в) } \int \frac{x+2}{x^3+x-10} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{\sin x + \cos x} dx$$

$$6. \text{ а) } \int \frac{6x-5}{\sqrt[3]{3x^2+5x+1}} dx \quad \text{б) } \int (x-5) \sin x dx \quad \text{в) } \int \frac{1+2x}{(x^2+1)^3} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{x\sqrt{x+1}} dx$$

$$7. \text{ а) } \int \frac{\cos x}{\sqrt[7]{1-\sin x}} dx \quad \text{б) } \int \ln^2 x dx \quad \text{в) } \int \frac{x+2}{(x-1)^2(x^2+1)} dx \quad \text{г) } \int \frac{x}{\sqrt[3]{x+2}} dx$$

$$8. \text{ а) } \int \frac{e^x}{\sqrt{1+e^x}} dx \quad \text{б) } \int x^2 \cos(3x) dx \quad \text{в) } \int \frac{2x-1}{x^4+2x^2+1} dx \quad \text{г) } \int \frac{1}{1+\sqrt{x^2+1}} dx$$

$$9. \text{ а) } \int \frac{\sin x}{1+\cos^2 x} dx \quad \text{б) } \int e^x \cos x dx \quad \text{в) } \int \frac{1-2x}{x^4-2x^2-3} dx \quad \text{г) } \int \frac{2}{1+\operatorname{tg} x} dx$$

$$10. \text{ а) } \int \frac{\sqrt[5]{\ln^4 x}}{x} dx \quad \text{б) } \int e^x \sin x dx \quad \text{в) } \int \frac{1}{x^4-1} dx \quad \text{г) } \int \frac{2}{1+\operatorname{ctg} x} dx$$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №25 Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.

Дидактические единицы: Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3

32	<p>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</p> <p>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</p> <p>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</p>	0,3
-----------	--	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1.1.	1. $\int \frac{2x+5}{3x^2-10} dx$	2. $\int 2x \sin(x^2+1) dx$	3. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{3x} dx$	4. $\int (2x-1)e^{3x+1} dx$
1.2.	1. $\int x^3 \sin(3-4x^4) dx$	2. $\int \frac{x^2}{\sqrt{3+4x^6}} dx$	3. $\int (x-1) \arccos x dx$	4. $\int 4x \sin 2x dx$
1.3.	1. $\int \frac{\sqrt[5]{(1-\ln x)^3}}{x} dx$	2. $\int \frac{5^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$	3. $\int \ln^2 x dx$	4. $\int (4x+1)e^{2x-1} dx$
1.4.	1. $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt[5]{3+x^4}}$	2. $\int \frac{e^{3\arcsin x} + x}{\sqrt{1-x^2}} dx$	3. $\int x^2 \ln x dx$	4. $\int \frac{xdx}{\cos^2 x}$
1.5.	1. $\int \frac{e^{\operatorname{arctg} 2x}}{1+4x^2} dx$	2. $\int \frac{dx}{e^x \sqrt{1-e^{-2x}}}$	3. $\int (4-3x)e^{-3x} dx$	4. $\int \arcsin \sqrt{1-x} dx$
1.6.	1. $\int \frac{x \ln(4x^2+1) dx}{1+4x^2}$	2. $\int \frac{3^{\arcsin 2x} dx}{\sqrt{1-4x^2}}$	3. $\int (3x+4)e^{3x} dx$	4. $\int \arcsin \sqrt{2x-1} dx$
1.7.	1. $\int \frac{x^5 dx}{\sqrt{7-3x^{12}}}$	2. $\int \sqrt[7]{\sin^3 4x \cos 4x} dx$	3. $\int (4-6x) \sin 4x dx$	4. $\int (x^2-1) \ln x dx$
1.8.	1. $\int x^2 \sqrt{2-x^3} dx$	2. $\int \frac{dx}{x \ln^3 x}$	3. $\int (1-6x)e^{2x} dx$	4. $\int (x-1) \sin^2 5x dx$
1.9.	1. $\int \frac{\sin(\ln x) dx}{x}$	2. $\int \frac{\ln(x+\sqrt{1+x^2})}{\sqrt{1+x^2}} dx$	3. $\int \ln(4x^2+1) dx$	4. $\int \frac{x}{e^{3x}} dx$
1.10.	1. $\int \frac{\sin \sqrt{x+1} dx}{\sqrt{x+1}}$	2. $\int \frac{e^{7\lg x} dx}{\cos^2 x}$	3. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{6x-1} dx$	4. $\int x \arccos x dx$
1.11.	1. $\int \frac{\sqrt[3]{(1+\operatorname{arctg} x)^5}}{1+x^2} dx$	2. $\int \frac{x dx}{\cos^2(5-x^2)}$	3. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{4x-1} dx$	4. $\int \frac{x+2}{2^x} dx$
1.12.	1.	2.	3.	4.

	$\int \frac{dx}{\cos^2 x \sqrt{6 - \operatorname{tg}^2 x}}$	$\int x^2 \sin(1 - x^3) dx$	$\int (4 - 6x) \sin 4x dx$	$\int \operatorname{arctg} \sqrt{1+x} dx$
1.13.	1. $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{5 - e^{2x}}}$	2. $\int \sin^3 2x dx$	3. $\int (5x - 2)e^{3x} dx$	4. $\int xe^{-x} dx$
1.14.	1. $\int \frac{x^3 dx}{x^8 + 1}$	2. $\int \frac{dx}{x\sqrt{1 + \ln x}}$	3. $\int \sqrt{x} \ln x dx$	4. $\int (4x + 1)2^{3x} dx$
1.15.	1. $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt{16 + 9\cos^2 x}}$	2. $\int x \sqrt[3]{4 + x^2} dx$	3. $\int 3x \operatorname{arctg} x dx$	4. $\int \frac{xdx}{\sin^2 x}$
1.16.	1. $\int \frac{e^x dx}{1 + e^{2x}}$	2. $\int \cos^2 3x dx$	3. $\int \ln(x^2 + 4) dx$	4. $\int \frac{2xdx}{\cos^2 x}$
1.17.	1. $\int x \sqrt[3]{4 - x^2} dx$	2. $\int \sin x \cos x dx$	3. $\int (2 - 4x) \sin 2x dx$	4. $\int \arccos 2x dx$
1.18.	1. $\int \frac{xdx}{x^2 + 2}$	2. $\int \frac{\sin \frac{1}{x}}{x^2} dx$	3. $\int (4x - 3)e^{-2x} dx$	4. $\int (x - 2) \cos^2 \frac{x}{2} dx$
1.19.	1. $\int \frac{\cos x dx}{4 + \sin^2 x}$	2. $\int \frac{e^{1/x}}{x^2} dx$	3. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{5x - 1} dx$	4. $\int \frac{x+1}{3^x} dx$
1.20.	1. $\int \frac{x^3 dx}{(4 - x^4)^5}$	2. $\int x^2 e^{-x^3} dx$	3. $\int (x + 5) \sin 3x dx$	4. $\int x \operatorname{ctg}^2 3x dx$
1.21.	1. $\int \frac{e^{2x} dx}{1 - 3e^{2x}}$	2. $\int \frac{x dx}{\sqrt[7]{3 - 2x^2}}$	3. $\int (2x - 5) \cos 4x dx$	4. $\int \arcsin 3x dx$
1.22.	1. $\int \sin 2x e^{-\cos^2 x} dx$	2. $\int \frac{\sqrt{1 - \operatorname{tg} 2x}}{\cos^2 2x} dx$	3. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x - 1} dx$	4. $\int \frac{x-2}{4^x} dx$
1.23.	1. $\int \frac{e^{3\operatorname{ctg} x} dx}{\sin^2 x}$	2. $\int \frac{2^x dx}{4 + 2^x}$	3. $\int (5x + 6) \cos 2x dx$	4. $\int x \arcsin 3x dx$
1.24.	1. $\int x^3 e^{-x^4} dx$	2. $\int \frac{\sqrt[7]{1 - \ln x}}{x} dx$	3. $\int (4x + 3) \sin 5x dx$	4. $\int \operatorname{arctg} 5x dx$
1.25.	1. $\int x \sin(x^2 - 8) dx$	2. $\int \frac{x dx}{\cos^2(3 - x^2)}$	3. $\int (7x + 5) \cos 3x dx$	4. $\int x \operatorname{arctg} 4x dx$
1.26.	1. $\int \frac{e^x dx}{1 + 4e^{2x}}$	2. $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt[5]{4 - 2x^3}}$	3. $\int (2x + 5) \cos 2x dx$	4. $\int \arcsin 3x dx$
1.27.	1. $\int 3^{\cos^2 x} \sin 2x dx$	2. $\int \frac{\sqrt{4 - \operatorname{ctg} x}}{\sin^2 x} dx$	3. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{3x + 1} dx$	4. $\int \frac{3x - 2}{5^x} dx$

1.28.	1. $\int \frac{4^{\operatorname{tg} x} - 1}{\cos^2 x} dx$	2. $\int \frac{e^x dx}{1 + 3e^x}$	3. $\int (2x + 7) \cos 3x dx$	4. $\int x \arcsin 2x dx$
1.29.	1. $\int (x^3 + 1)e^{-x^4 - 4x} dx$	2. $\int \frac{\sqrt[3]{1 - \log_3 x}}{x} dx$	3. $\int (4x - 3) \sin 4x dx$	4. $\int \operatorname{arctg} 2x dx$
1.30.	1. $\int 3x \sin(x^2 + 2) dx$	2. $\int \frac{x dx}{\sin^2(5 - 4x^2)}$	3. $\int (3x - 5) \cos 3x dx$	4. $\int x \operatorname{arctg} 3x dx$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №20 Вычисление неопределенных интегралов непосредственным интегрированием, методом подстановки и интегрированием по частям.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Вариант 1.

1. Вычислить: $\int \sqrt[3]{x} + \sqrt[5]{x^3} - 3^x dx$.

2. Вычислить: $\int e^{\cos^2 x} \sin 2x dx$

3. Вычислить: $\int x \arctg x dx$.

4. Вычислить: $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$.

Вариант 2.

1. Вычислить: $\int \sqrt[4]{x} + \sqrt[7]{x^3} - 4^x dx$.

2. Вычислить: $\int \frac{x^2 dx}{(x^3 + 4)^6}$.

3. Вычислить: $\int e^x \ln(1 + e^x) dx$.

4. Вычислить: $\int_0^1 x \arctg x dx$.

Вариант 3.

1. Вычислить: $\int \sqrt[5]{x} + \sqrt[3]{x^4} - 5^x dx$.

2. Вычислить: $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^6}}$.

3. Вычислить: $\int x 2^x dx$.

4. Вычислить: $\int_1^2 \frac{\ln x}{x} dx$.

Вариант 4.

1. Вычислить: $\int \sqrt[6]{x} + \sqrt[7]{x^4} - 6^x dx$.

2. Вычислить: $\int \frac{\sin 2x dx}{5 - \cos 2x}$;

3. Вычислить: $\int x e^{5x} dx$;

4. Вычислить: $\int_0^1 x \ln(1+x) dx$.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №26 Вычисление определенных интегралов различными методами.

Дидактические единицы: Интегрирование рациональных функций.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3

32	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,3
-----------	---	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Вариант 1

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4– метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (5x-2)^4 dx. \quad 2. \int_0^{\pi/2} \sin 3x dx. \quad 3. \int_0^{\sqrt{\pi/2}} x \cos(x^2) dx. \quad 4. \int_0^{\ln 2} e^{2x-1} dx. \quad 5. \int_1^2 (x+1) \ln x dx.$$

Вариант 2

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 e^{2x} dx. \quad 2. \int_0^3 \frac{dx}{4x+2}. \quad 3. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x}. \quad 4. \int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{5+4x}} \quad 5. \int_{\pi}^{2\pi} x^2 \sin x dx. \quad .$$

Вариант 3

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 \frac{dx}{1+4x^2}. \quad 2. \int_1^2 (x^2 - 2x + 3) dx. \quad 3. \int_0^1 \frac{xdx}{1+x^4}. \quad 4. \int_2^5 \frac{\ln^2 x}{x} dx. \quad 5. \int_1^2 x^2 e^x dx.$$

Вариант 4

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{1/4} \frac{dx}{\sqrt{1-9x^2}} dx \quad 2. \int_2^6 \sqrt{x-2} dx. \quad 3. \int_0^{1/2} \frac{\arctg 2x}{1+4x^2} dx. \quad 4. \int_2^5 e^{x^2-5} x dx. \quad 5. \int_{\pi}^{2\pi} x^2 \cos x dx. \quad .$$

Вариант 5

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного

интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_{-3}^0 \frac{dx}{\sqrt{25+3x}}. \quad 2. \int_0^3 \frac{xdx}{(1-x^2)}. \quad 3. \int_{\pi/2}^{\pi} \cos^2 x \sin x dx. \quad 4. \int_0^2 e^{3x} dx. \quad 5. \int_0^1 \operatorname{arctg} x dx.$$

Вариант 6

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_1^2 \frac{dx}{2x-1}. \quad 2. \int_0^1 2^x dx. \quad 3. \int_0^1 \frac{x^3 dx}{1+x^4}. \quad 4. \int_2^4 \frac{dx}{x \ln x}. \quad 5. \int_0^{2\pi} x^2 \cos x dx.$$

Вариант 7

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x}. \quad 2. \int_0^{\pi/2} \sin 5x dx. \quad 3. \int_0^{\sqrt{\pi/2}} x \sin(x^2) dx. \quad 4. \int_{-1}^0 \sqrt{x+1} dx. \quad 5. \int_0^{\pi/2} (x^2+1) \sin x dx.$$

Вариант 8

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (2x-7)^2 dx. \quad 2. \int_0^3 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx. \quad 3. \int_0^1 x e^{x^2} dx. \quad 4. \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}. \quad 5. \int_0^1 x \cdot \operatorname{arctg} x dx$$

Вариант 9

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/2} \cos^2 x dx. \quad 2. \int_2^3 \frac{dx}{4x^2-1}. \quad 3. \int_e^{e^3} \frac{\ln^2 x}{x} dx. \quad 4. \int_3^6 \frac{dx}{\sqrt{x-2}}. \quad 5. \int_0^{2\pi} x^2 \sin x dx.$$

Вариант 10

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (4x-5)^4 dx. \quad 2. \int_0^{\pi/2} \sin \frac{x}{2} dx. \quad 3. \int_0^1 \frac{x+1}{x^2+2x+1} dx. \quad 4. \int_2^3 \sqrt{x-2} dx. \quad 5. \int_{\pi/2}^{\pi} x^2 \cos x dx.$$

Вариант 11

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 e^{-3x} dx. \quad 2. \int_1^e \frac{dx}{(5x-1)}. \quad 3. \int_0^{\pi/2} \sin^3 x \cos x dx. \quad 4. \int_0^{\sqrt{3}/3} \frac{\operatorname{arctg} x}{1+x^2} dx. \quad 5. \int_1^2 x^3 \ln x dx.$$

Вариант 12

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{1/3} \frac{dx}{\sqrt{1-3x^2}}. \quad 2. \int_2^6 \sqrt{x-2} dx. \quad 3. \int_0^1 \frac{x^3 dx}{1+x^8}. \quad 4. \int_0^{\pi/6} e^{\sin x} \cos x dx. \quad 5. \int_{\pi/2}^{\pi} x^2 \sin x dx.$$

Вариант 13

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/3} \operatorname{tg} x dx. \quad 2. \int_{-3}^0 \frac{dx}{\sqrt{25+3x}}. \quad 3. \int_e^{e^2} \frac{\ln x dx}{x}. \quad 4. \int_0^{1/4} x \sin(x^2) dx. \quad 5. \int_2^3 (x^2+2)e^x dx.$$

Вариант 14

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_1^2 \frac{dx}{2x-1}. \quad 2. \int_0^1 \frac{dx}{x^2+4x+5}. \quad 3. \int_0^{\cos 1} \frac{\arccos x}{\sqrt{1-x^2}} dx. \quad 4. \int_2^5 \sqrt{x-2} dx. \quad 5. \int_{-1}^0 \operatorname{arctg} x dx.$$

Вариант 15

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_{-\pi/2}^0 \sin \frac{x}{3} dx. \quad 2. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x}. \quad 3. \int_0^1 x(x^2+1)^3 dx. \quad 4. \int_1^e \frac{\ln x}{x} dx. \quad 5. \int_0^{\pi/2} x^2 \cos x dx.$$

Вариант 16

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/2} \cos^2 x dx. \quad 2. \int_0^{\sqrt{e}} \frac{dx}{x\sqrt{1-(\ln x)^2}}. \quad 3. \int_0^{1/2} \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx. \quad 4. \int_3^4 \sqrt{x-3} dx. \quad 5. \int_0^1 (x^2+3)e^x dx.$$

Вариант 17

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/2} \sin^2 x dx. \quad 2. \int_{-\pi/2}^{-\pi/4} \frac{\cos^3 x dx}{\sqrt[3]{\sin x}}. \quad 3. \int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{e^x}{e^x-1} dx. \quad 4. \int_0^{10} \sqrt{10-x} dx. \quad 5. \int_0^{\pi/2} x^2 \sin x dx.$$

Вариант 18

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1+9x^2}. \quad 2. \int_1^2 (x^4-3x+1) dx. \quad 3. \int_0^1 \frac{x^2 dx}{1+x^6}. \quad 4. \int_{-3}^1 \sqrt{x+3} dx. \quad 5. \int_0^1 \ln(1+x^2) dx.$$

Вариант 19

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_2^3 \frac{dx}{3x-5}. \quad 2. \int_1^2 \frac{dx}{x^2+6x-1}. \quad 3. \int_0^1 \frac{\arctg^2 x dx}{1+x^2}. \quad 4. \int_3^7 \frac{dx}{x \ln^2 x}. \quad 5. \int_0^{\pi} (x^2+2) \cos x dx.$$

Вариант 20

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/4} \sin 2t \cdot dt. \quad 2. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x}. \quad 3. \int_0^{\sin 1} \frac{\arcsin^2 x dx}{\sqrt{1-x^2}}. \quad 4. \int_{-2}^2 \sqrt{x+2} dx. \quad 5. \int_0^{\pi} x^2 \cos x dx.$$

Вариант 21

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_2^3 \frac{dx}{(x-1)^3}. \quad 2. \int_{\pi/18}^{\pi/24} \operatorname{tg} 6x. \quad 3. \int_0^1 x^2 (x^3-1)^4 dx. \quad 4. \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{5-4x}} dx. \quad 5. \int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \operatorname{arctg} x dx.$$

Вариант 22

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{\pi/4} \cos^2 2x dx. \quad 2. \int_1^{\sqrt[3]{e}} \frac{dx}{x\sqrt{1-\ln^2 x}}. \quad 3. \int_0^1 \frac{x^2 dx}{x^3-7}. \quad 4. \int_0^3 \frac{1}{\sqrt{x+1}} dx. \quad 5. \int_0^{\pi} x^2 \sin x dx.$$

Вариант 23

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (3x-2)^4 dx. \quad 2. \int_0^{\pi/2} \sin 5x dx. \quad 3. \int_0^{\sqrt{\pi/2}} x \cos(x^2) dx. \quad 4. \int_0^{\ln 2} (e^x-1) dx. \quad 5. \int_1^2 (x+2) \ln x dx.$$

Вариант 24

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 e^{3x} dx. \quad 2. \int_0^3 \frac{dx}{4x+1}. \quad 3. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x}. \quad 4. \int_1^5 \frac{dx}{\sqrt{3+4x}}. \quad 5. \int_{\pi}^{2\pi} (x+1) \sin x dx.$$

Вариант 25

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 \frac{dx}{1+3x^2}. \quad 2. \int_1^2 (x^2-3x+2) dx. \quad 3. \int_0^1 \frac{2x dx}{1+x^4}. \quad 4. \int_2^5 \frac{1}{\sqrt{x-1}} dx. \quad 5. \int_1^2 x^2 e^x dx.$$

Вариант 26

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^{1/3} \frac{dx}{\sqrt{1-8x^2}} dx. \quad 2. \int_2^6 \sqrt{x-1} dx. \quad 3. \int_0^{1/2} \frac{\arctg 2x}{1+4x^2} dx. \quad 4. \int_3^5 \frac{x dx}{\sqrt{x^2-2}}. \quad 5. \int_{\pi}^{2\pi} x^2 \cos x dx.$$

Вариант 27

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_{-3}^0 \frac{dx}{\sqrt{25+3x}}. \quad 2. \int_0^{\pi/3} \operatorname{tg} x dx. \quad 3. \int_{\pi/2}^{\pi} \cos^2 x \sin x dx. \quad 4. \int_0^2 \sqrt{4-x} dx. \quad 5. \int_0^1 \operatorname{arctg} x dx.$$

Вариант 28

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_1^2 \frac{dx}{2x-1}. \quad 2. \int_0^1 2^x dx. \quad 3. \int_0^1 \frac{x^3 dx}{1+x^4}. \quad 4. \int_2^9 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}. \quad 5. \int_0^{2\pi} x^2 \cos x dx.$$

Вариант 29

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \ln x}. \quad 2. \int_0^{\pi/2} \sin 5x dx. \quad 3. \int_0^{\sqrt{\pi/2}} x \sin(x^2) dx. \quad 4. \int_{-1}^0 \sqrt{x+1} dx. \quad 5. \int_0^{\pi/2} (x^2+1) \sin x dx.$$

Вариант 30

В заданиях 1-5 вычислить интегралы, применив в 1-4 – метод непосредственного интегрирования или метод подстановки, в 5 – метод интегрирования по частям.

$$1. \int_0^1 (2x-7)^2 dx. \quad 2. \int_0^3 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx. \quad 3. \int_0^1 x e^{x^2} dx. \quad 4. \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}. \quad 5. \int_0^1 x \operatorname{arctg} x dx$$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №21 Вычисление неопределенных интегралов различными методами.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3

32	<p>- Формулировка геометрического и механического смысла производной</p> <p>- Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой</p> <p>Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений</p>	0,3
-----------	--	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание №1. Найти неопределенные интегралы:

1) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}(2+3\sqrt{x})}$

2) $\int (2-x)e^{-2x} dx$

Задание №2. Найти неопределенные интегралы:

2 .1.	1. $\int \frac{dx}{x^3+8}$	2. $\int \frac{dx}{1-\cos x+2\sin x}$
2 .2.	1. $\int \frac{(2x+1)dx}{4x^3-4x^2+x}$	2. $\int \frac{dx}{3+\sin^2 x}$
2 .3.	1. $\int \frac{x^3-2}{4x^3+x} dx$	2. $\int \frac{dx}{\sin x \cos^3 x}$
2 .4.	1. $\int \frac{(x-1)dx}{x^2+4x^4}$	2. $\int \frac{dx}{2\sin^2 x+3\cos^2 x}$
2 .5.	1. $\int \frac{x^3 dx}{x^3-1}$	2. $\int \frac{dx}{1+2\sin x}$
2 .6.	1. $\int \frac{dx}{(x^2+2)(x^2+x)}$	2. $\int \frac{dx}{1-2\cos^2 x}$
2 .7.	1. $\int \frac{(1-x)dx}{16-x^4}$	2. $\int \frac{dx}{2+2\cos x-\sin x}$
2 .8.	1. $\int \frac{(x^4-2)dx}{x^4-1}$	2. $\int \frac{dx}{\sin^2 x-3\cos^2 x}$
2 .9.	1. $\int \frac{(3x^3+1)dx}{(x^2+1)(x-1)}$	2. $\int \frac{dx}{\cos x-2\sin x}$
2 .10.	1. $\int \frac{(2x^3-4x+3)dx}{x^2+x^4}$	2. $\int \frac{dx}{\sin^2 x-5\sin x \cos x}$
2 .11.	1. $\int \frac{(3x^4-2x+5)dx}{2+2x-x^2+x^3}$	2. $\int \frac{dx}{3+5\sin x}$
2 .12.	1. $\int \frac{(x-1)dx}{2+2x+x^2+x^3}$	2. $\int \frac{dx}{(\sin x+\cos x)^2}$

2 .13.	1. $\int \frac{(x^3 + 2) dx}{x^3 - x^2}$	2. $\int \frac{dx}{\sin^2 x(1 - \operatorname{tg} x)}$
2 .14.	1. $\int \frac{(x^3 - 3x + 2) dx}{(1 + 2x + x^2)x}$	2. $\int \frac{dx}{1 - 3 \cos x}$
2 .15.	1. $\int \frac{dx}{x^3 - 1}$	2. $\int \frac{dx}{3 \sin^2 x + 5 \cos^2 x}$
2 .16.	1. $\int \frac{(x^2 - 2x + 3) dx}{(x + 2)^2 x}$	2. $\int \frac{dx}{2 \sin x + 5 \cos x}$
2 .17.	1. $\int \frac{(2 - x^3) dx}{x^3 - x}$	2. $\int \frac{dx}{\operatorname{tg} x \cos 2x}$
2 .18.	1. $\int \frac{(3x + 1) dx}{x - 1 - x^2 + x^3}$	2. $\int \frac{dx}{\sin^3 x \cos x}$
2 .19.	1. $\int \frac{(2x^3 - 3) dx}{(x^2 - 2x + 1)(x + 1)}$	2. $\int \frac{(1 + \operatorname{tg} x) dx}{1 - \operatorname{tg} x}$
2 .20.	1. $\int \frac{(x^3 + 3) dx}{(x^2 + x + 4)(x + 1)^2}$	2. $\int \frac{dx}{5 + 6 \sin x}$
2 .21.	1. $\int \frac{(x^4 + 1) dx}{(x^2 + 2x)(x - 1)}$	2. $\int \frac{xdx}{\sqrt{x + 1} + \sqrt[3]{x + 1}}$
2 .22.	1. $\int \frac{(x^4 + 1) dx}{1 + x - x^2 + x^3}$	2. $\int \sqrt{5 - x^2} dx$
2 .23.	1. $\int \frac{(x^3 - 1) dx}{x^3 + x}$	2. $\int \frac{\sqrt{x - 5}}{x^3} dx$
2 .24.	1. $\int \frac{(x^2 + 3) dx}{(1 - 2x + x^2)x}$	2. $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2 + 4}}$
2 .25.	1. $\int \frac{(x^2 + 1) dx}{(x^2 - 6x + 5)^2}$	2. $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}(1 + \sqrt{x})}$
2 .26.	1. $\int \frac{(4 + x^2) dx}{x^3 + 1}$	2. $\int \frac{dx}{(1 + \sqrt{x})^3}$
2 .27.	1. $\int \frac{(2x + 5) dx}{(x^2 + 5)x^2}$	2. $\int \frac{dx}{x \sqrt{1 - x^3}}$
2 .28.	1. $\int \frac{dx}{x^3(x + 1)}$	2. $\int \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2 - 9}}$
2 .29.	1. $\int \frac{(2x^2 - 3x - 1) dx}{(x^2 - 4x + 3)(x^2 + 1)}$	2. $\int \frac{\sqrt{1 - x^2}}{x^4} dx$
2 .30.	1. $\int \frac{(2x + 1) dx}{(x^2 + 3)x^2}$	2. $\int \frac{\sqrt{1 - x^2}}{x^2} dx$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №22 Нахождение интеграла показательных и тригонометрических функций.

Дидактические единицы: Интегрирование тригонометрических функций.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных	0,3
31	- Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов	0,3
32	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание Вычислить неопределенные интегралы:

- $\int \sqrt{\sin x} \cos x dx$
- $\int x^2 \sin x dx$
- $\int e^{2x} \cos x dx$
- $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$
- $\int x \ln x dx$
- $\int e^{\cos^2 x} \sin 2x dx$
- $\int \frac{dx}{4 \sin x + 3 \cos x + 5}$
- $\int \frac{dx}{9 + 8 \cos x + \sin x}$
- $\int \frac{\cos^7 x dx}{\sin^4 x}$
- $\int \frac{\sin^3 x}{2 + \cos x} dx$
- $\int \sin 7x \sin 2x dx$

Время на выполнение: 80 минут

Тема 4.2. Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла.

Практическая работа №27 Непосредственное интегрирование определенного интеграла.

Дидактические единицы: Определенный интеграл, его геометрический смысл. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
32	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача 1. Вычислить площадь фигур, ограниченных графиками функций

3.1. $y = (x-2)^3$, $y = 4x - 8$	3.2. $y = 4 - x^2$, $y = x^2 - 2x$
3.3. $y = \sqrt{4-x^2}$, $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$	3.4. $y = (x+1)^2$, $y^2 = x+1$
3.5. $y = \arccos x$, $y = 0$, $x = 0$	3.6. $y = 2x - x^2 + 3$, $y = x^2 - 4x + 3$
3.7. $y = x^2$, $xy = 8$, $y = 0$, $x = 6$	3.8. $y = (x-1)^2$, $y^2 = x-1$
3.9. $y = x^2$, $xy = 8$, $x = 6$	3.10. $y = -x^2 + 8$, $y = x^2$

3.11. $y = x^2 - 6x + 9, \quad \frac{x}{3} - \frac{y}{2} = 1$	3.12. $y = \ln x, \quad x = e, \quad y = 0$
3.13. $y = 4 - \sqrt{x}, \quad x = 0, \quad y = 0$	3.14. $y = e^{2x}, \quad y = e^{-2x}, \quad x = 2$
3.15. $x + y = 7, \quad xy = 6$	3.16. $y = 2x - x^2, \quad y = 0$
3.17. $y = x^2, \quad x - y + 6 = 0$	3.18. $y = x^3 - x, \quad y = 0$
3.19. $y = 2 - \sqrt{x}, \quad x = 0, \quad y = 0$	3.20. $y = x^2, \quad y^2 = 8x$
3.21. $y = \arctg x, \quad y = 0, \quad x = \sqrt{3}$	3.22. $y = 4 - (x-1)^2, \quad y = x^2 - 4x + 3$
3.23. $y = -x^2, \quad y = x - 2, \quad y = 0$	3.24. $y = x^2 - 2, \quad y = x, \quad y = 0$
3.25. $y = x^2 - 2x + 3, \quad y = 3x - 1$	3.26. $y = 2x - x^2, \quad y = -x$
3.27. $y = x^2, \quad y = 3 - 2x$	3.28. $y = e^x, \quad y = e^{-x}, \quad x = 1$
3.29. $y = \sqrt{4 - x^2}, \quad y = 1, \quad y = 0, \quad x = 0 \quad (x \geq 0)$	3.30. $y = \sqrt{1 - x^2}, \quad y = 0$

Задача 2. Вычислить длину дуги кривой, заданной параметрическими уравнениями (для 1-14 вариантов)

4.1. $\begin{cases} x(t) = 5(t - \sin t), \\ y(t) = 5(1 - \cos t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi.$	4.2. $\begin{cases} x(t) = 4(\cos t + t \sin t), \\ y(t) = 4(\sin t - t \cos t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$
4.3. $\begin{cases} x(t) = 3(t - \sin t), \\ y(t) = 3(1 - \cos t), \end{cases} \quad \pi \leq t \leq 2\pi.$	4.4. $\begin{cases} x(t) = 10 \cos^3 t, \\ y(t) = 10 \sin^3 t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}.$
4.5. $\begin{cases} x(t) = 3(2 \cos t - \cos 2t), \\ y(t) = 3(2 \sin t - \sin 2t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi.$	4.6. $\begin{cases} x(t) = 2,5(t - \sin t), \\ y(t) = 2,5(1 - \cos t), \end{cases} \quad \frac{\pi}{2} \leq t \leq \pi.$
4.7. $\begin{cases} x(t) = 6 \cos^3 t, \\ y(t) = 6 \sin^3 t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}.$	4.8. $\begin{cases} x(t) = e^t (\cos t + \sin t), \\ y(t) = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi.$
4.9. $\begin{cases} x(t) = 6(\cos t + t \sin t), \\ y(t) = 6(\sin t - t \cos t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi.$	3.10. $\begin{cases} x(t) = 3,5(2 \cos t - \cos 2t), \\ y(t) = 3,5(2 \sin t - \sin 2t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}.$
4.11. $\begin{cases} x(t) = e^t (\cos t + \sin t), \\ y(t) = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad \frac{\pi}{2} \leq t \leq \pi.$	4.12. $\begin{cases} x(t) = 4 \cos^3 t, \\ y(t) = 7 \sin^3 t, \end{cases} \quad \frac{\pi}{6} \leq t \leq \frac{\pi}{4}.$
4.13. $\begin{cases} x(t) = 3(\cos t + \sin t), \\ y(t) = 3(\sin t - t \cos t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{3}.$	4.14. $\begin{cases} x(t) = 5 \cos^3 t, \\ y(t) = 5 \sin^3 t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}.$

Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением в полярных координатах (для 15-30 вариантов)

4.15. $\rho = 1 - \sin \varphi, \quad -\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq -\frac{\pi}{6}.$	4.16. $\rho = 2(1 - \cos \varphi), \quad -\pi \leq \varphi \leq -\frac{\pi}{2}.$
4.17. $\rho = 4(1 - \sin \varphi), \quad 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{6}.$	4.18. $\rho = 6(1 + \sin \varphi), \quad -\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq 0.$
4.19. $\rho = 8 \cos \varphi, \quad 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}.$	4.20. $\rho = 6 \cos \varphi, \quad 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{3}.$

4.21. $\rho = 2 \sin \varphi, 0 \leq \varphi \leq \pi/6$.	4.22. $\rho = 6 \sin \varphi, 0 \leq \varphi \leq \pi/3$.
4.23. $\rho = 2\varphi, 0 \leq \varphi \leq 4/3$.	4.24. $\rho = 3\varphi, 0 \leq \varphi \leq 4/3$.
4.25. $\rho = 7(1 - \sin \varphi), -\pi/6 \leq \varphi \leq \pi/6$.	4.26. $\rho = 3\varphi, 0 \leq \varphi \leq 4/3$.
4.27. $\rho = 3e^{3\varphi/4}, -\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2$.	4.28. $\rho = 5e^{5\varphi/12}, 0 \leq \varphi \leq \pi/3$.
4.29. $\rho = 2 \sin \varphi, 0 \leq \varphi \leq \pi/4$.	4.30. $\rho = \sqrt{2}e^\varphi, 0 \leq \varphi \leq \pi/3$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №23 Вычисление неопределенных и определенных интегралов непосредственным интегрированием.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
32	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание 1. Вычислить неопределенные интегралы:

- $\int \frac{10x+3}{x^4} dx;$

- $\int \frac{(\sqrt{x}+1)^2 - 3\sqrt[3]{x}}{x^4} dx;$

- $\int \frac{2+2x^2-6\cos^2 x}{(1+x^2)\cdot\cos^2 x} dx;$

- $\int \frac{2\sqrt{1-x^2}}{4-4x^2} dx;$

- $\int e^x \left(2 - \frac{e^{-x}}{\sqrt{x^5}} \right) dx .$

-

- $\int \frac{\cos 2x}{\sin^2 x \cos^2 x} dx$

- $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cos^2 x}$

- $\int \frac{2-4\operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} dx$

- $\int \sin^2 \frac{x}{2} dx$

- $\int \operatorname{ctg}^2 x dx .$

Задание 2. Вычислить определенные интегралы:

- $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$

- $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{2x} \cos x dx .$

- $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \cos^3 x \sin 2x dx .$

- $\int_0^1 \frac{xdx}{1+x^4} .$

- $\int_0^1 \frac{xdx}{1+\sqrt{x}} .$

- $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{xdx}{\sin^2 x} .$

- $\int_{-\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{\sqrt{8+2x-x^2}} .$

- $\int_1^2 \frac{dx}{x+x^3} .$

- $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{2\cos x+3} .$

- $\int_{\ln 3}^0 \frac{1-e^x}{1+e^x} dx$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №28 Вычисление определенного интеграла функции его геометрическое и физическое приложение.

Дидактические единицы: Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги, объема тела; площади поверхности вращения. Физические приложения определенного интеграла: вычисление координат центра тяжести, работы и давления.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных	0,3
31	- Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов	0,3
32	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание №1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

- $y = x^2 - 6x + 8, y = 0.$
- $y = x^2 - 1, x = 0, x = 2, y = 0.$
- находящейся в правой полуплоскости ($x \geq 0$) и ограниченной линиями $y = x^3 + 1, y = x + 1.$
- ограниченной одной аркой циклоиды $\begin{cases} x = 4(t - \sin t) \\ y = 4(1 - \cos t) \end{cases}$ и осью абсцисс.

Задание №2. Вычислить площадь эллипса $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.

Задание №3. Найти длину L верхней части дуги параболы $y^2 = 4x$ на отрезке $[1, 4]$

Задание №4. Вычислить длину дуги кривой $y = \ln \sin x$ в области $\left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}\right)$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №24 Применение метода подстановки и интегрированием по частям

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных	0,3
31	- Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов	0,3
32	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание Вычислить определенные интегралы:

- $\int_{-1}^1 \frac{xdx}{\sqrt{5-4x}}$
- $\int_{\ln 2}^{\ln 3} \frac{dx}{e^x - e^{-x}}$
- $\int_0^{\pi/2} \sin^3 x dx$,
- $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}dx}{\sqrt{x}-1}$

- $\int_0^{\pi/4} \frac{dx}{2\cos^2 x + 1}$
- $\int_1^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{1 + \ln x}}$
- $\int_3^8 \frac{xdx}{\sqrt{x+1}}$
- $\int_0^2 x \ln(x+1) dx$
- $\int_{-2}^1 \frac{(3x+4)dx}{(x^2+4x+5)}$
- $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{2(\cos x + 2)}$
- $\int_0^1 \frac{(x-3)dx}{\sqrt{3-2x-x^2}}$
- $\int_1^2 x \arcsin \frac{1}{x} dx$
- $\int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{\sin x dx}{1 - \cos^4 x}$
- $\int_0^1 \frac{e^x dx}{e^{2x} + 3e^x + 2}$
- $\int_1^{\sqrt{3}} x^3 \sqrt{1+x^2} dx$
- $\int_{\pi/12}^{\pi/4} \frac{\cos^5 2x}{\sin^2 2x} dx$

Время на выполнение: 80 минут

Расчетно-графическая работа № 4 Тема: Вычисление площади криволинейной трапеции и фигур.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных	0,3
З1	- Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов	0,3
З2	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Определить площади фигур, ограниченных линиями:

- $y = -x^2$, $x + y + 2 = 0$
- $y = \sin x$, $y = \cos x$, $x = 0$
- $y = \frac{1}{4}x^2$, $y = 3x - \frac{1}{2}x^2$
- $y = x^2$, $y = \sqrt{2 - x^2}$

2. Площадь фигуры, ограниченной линией $\begin{cases} x = 2t \\ y = 12t^2 \end{cases}$ при $0 \leq t \leq 1$.

3. Площадь фигуры, ограниченной астроидой $\begin{cases} x = 8\cos^3 t \\ y = 8\sin^3 t \end{cases}$ и осью OX ($y \geq 0$).

4. Площадь фигуры, ограниченной линией $r = 2\sin 2\varphi$ и расположенной в первой четверти

$$\varphi \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right).$$

5. Площадь фигуры, ограниченной линией $r = 3e^\varphi$ и лучами $\varphi = 0$, $\varphi = \pi$.

6. Определить длины дуг следующих кривых в указанных областях:

- $y = \frac{1}{2}x^2$, $(x \in (0, 1))$

- $y = 1 - \ln \cos x$, $\left(x \in \left(0, \frac{\pi}{6}\right)\right)$,

- $\begin{cases} x = 8\sin t + 6\cos t \\ y = 6\sin t - 8\cos t \end{cases} \quad \left(0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}\right)$

- $\begin{cases} x = 4(t - \sin t) \\ y = 4(1 - \cos t) \end{cases} \quad (0 \leq t \leq 2\pi),$

- $r = \varphi^2 \quad (0 \leq \varphi \leq \pi)$

- $r = 2\sin 2\varphi$, $\varphi \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$.

7. Вычислить объем тела вращения кривой относительно оси OX в области:

- $y = \sin x$, $(0, 2\pi)$

- $y = \ln x$, $(1, 3)$.

8. Определить объем тела (рис 1), образованного вращением параболы $y^2 = 4x$ вокруг оси OX и расположенного между плоскостями $x = 0$ и $x = 6$

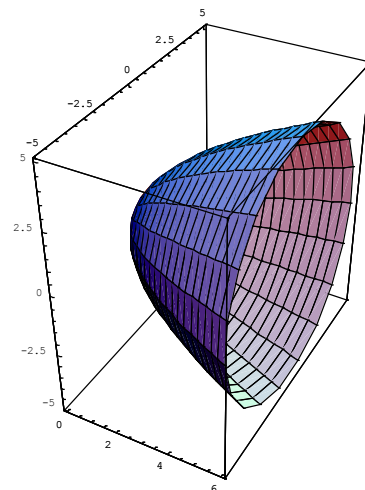
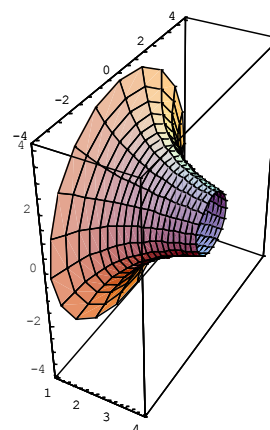


рис 1.

9. Вычислить объем тела (рис 2), полученного вращением гиперболы $xy = 4$ вокруг оси OX и расположенного между плоскостями $x = 1$ и $x = 4$.



Время на выполнение: 80 минут

Раздел 5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных.

Тема 5.1. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.

Практическая работа №29 Нахождение частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.

Дидактические единицы: Функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,2

За верно выполненное задание выставляется 1 балл
 За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Найти область определения функции $u = \sqrt{\frac{y-x^2}{y-1}}$.
2. Найдем частные производные функции $f(x, y) = x^y$.
3. Вычислим частные производные и дифференциал функции $f(x, y) = (x^2 + 5y)^3$ в точке (1, 1/5).
4. Найдем частные производные сложной функции $u = x^2 \ln y$, где $x = s/t$, $y = st$.
5. Найдем производную сложной функции $u = x^4 + \sqrt{y}$, где $x = \ln t$, $y = t^2 + 1$.
6. Пусть $f(u)$ - произвольная дифференцируемая функция. Докажем, что функция $\varphi(x, y) = y \cdot f(x^2 - y^2)$ удовлетворяет уравнению $y^2 \frac{\partial \varphi}{\partial x} + xy \frac{\partial \varphi}{\partial y} = x\varphi$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №25 Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х и 3-х переменных

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2

32	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,2
-----------	---	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Найдем производные второго порядка дважды непрерывно дифференцируемой сложной функции $u = f(x, y)$, где $x = st$, $y = 2s + 7t$.
2. Найдем производную функции $f(x, y) = 3x^2 - 2y^2$ в точке $M(1, 0)$ в направлении вектора MN , где $N(5, 3)$.
3. Найдем производную функции $f(x, y) = x^2 + y^2$ в точке $(2, 3)$ в направлении вектора градиента в этой точке.
4. Напишем уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = 2x^2 - 4y^2$ в точке $(-2, 1, 4)$.
5. Исследуем на экстремум функцию $u = 3x^2y + y^3 - 12x - 15y + 3$.
6. Найдем наибольшее и наименьшее значения функции $u = 3x^2y + y^3 - 12x - 15y + 3$ на множестве D , ограниченном прямыми $x + y = 4$, $x = 0$, $y = 0$.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №30 Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков

Дидактические единицы: Частные производные и полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,2

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Вариант 1	Вариант 2
1. Найдите область определения функции $f(x, y)$, нарисуйте его, характеризуйте (замкнутость, связность, ограниченность)	
$f(x, y) = \ln\left((1-x)\sin\pi(x^2 + y^2)\right)$	$f(x, y) = \sqrt{2x - x^2 - y^2} + \arcsin\frac{xy}{x^2 + y^2}$
2. Нарисуйте линии уровня функции	
$z = (x + y)^2$	$z = \frac{y}{ x }$
3. Нарисуйте график функции $z = f(x, y)$	
$z = 1 + \sqrt{x^2 + y^2}, D_f : x^2 + y^2 \leq 4$	$z = \sqrt{y^2 - x^2}, D_f : x \leq y \leq 1$

4. Найдите дифференциалы первого и второго порядка функции	
$z = \frac{\ln(y^3 + x)}{\sqrt{x^2 - 1}}$	$z = \operatorname{arctg} \frac{y^2 + x^3}{x + y}$
5. Найдите частные производные $\partial^2 f / \partial s^2$, $\partial^2 f / \partial s \partial t$, $\partial^2 f / \partial t^2$ дважды непрерывно дифференцируемой сложной функции $z = f(x, y)$, если	
$x = t \cdot s, y = s + t$	$x = s^2 + t, y = t^3$
6. Найдите в точке M частные производные первого и второго порядка неявной функции $z = f(x, y)$	
$x^3 - 4x^2z^2 + yz^3 + 2y^4 = 0, M(1, 1, 1)$	$xy^4 + x^4y - z - z^4 = 0, M(1, 1, 1)$
7. Найдите производную f по направлению вектора l в точке M	
$f(x, y) = 3x^2 + 5y^2, l = (-1, 2), M(1, 1)$	$f(x, y) = x \sin(x + y), l = (-1, 0), M(\pi/4, \pi/4)$
8. Исследуйте функцию $u = u(x, y, z)$ на экстремум	
$u = 2x^2 + y^2 + z^2 - xy + 2z - 3x + 4y$	$u = x^2 + 3y^2 + z^2 - xz - 2x + 3y$
9. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном множестве	
$u = xy + x + y, -2 \leq x \leq 2, -2 \leq y \leq 4$	$u = x^2 - xy + y, x \leq 2, y \leq 3$
Вариант 3	Вариант 4
1. Найдите область определения функции $f(x, y)$, нарисуйте его, охарактеризуйте (замкнутость, связность, ограниченность)	
$f(x, y) = \sqrt{1 - \operatorname{tg} \pi x} + \arccos y$	$f(x, y) = \sqrt{1 - \log_{1/2}(x - \arcsin y)}$
2. Нарисуйте линии уровня функции	
$z = \frac{1}{x^2 + y^2}$	$z = \sqrt{xy}$
3. Нарисуйте график функции $z = f(x, y)$	

$z = xy, D_f : x^2 + y^2 \leq 1,$ $x \geq 0, y \geq 0$	$z = \sqrt{4 - x^2}, D_f : x^2 + y^2 \leq 1$
4. Найдите дифференциалы первого и второго порядка функции	
$z = \frac{\ln(y^2 + x)}{\sqrt{x^4 - 1}}$	$z = \arcsin \frac{y^2 + x}{x + y}$
5. Найдите частные производные $\partial^2 f / \partial s^2, \partial^2 f / \partial s \partial t, \partial^2 f / \partial t^2$ дважды непрерывно дифференцируемой сложной функции $z = f(x, y)$, если	
$x = 3s + t, y = t/s$	$x = \ln t, y = 5t + s$
6. Найдите в точке M частные производные первого и второго порядка неявной функции $z = f(x, y)$	
$xz^5 - 3x^3y - 4zy^4 = 0, M(1, -1, 1)$	$x^2y^2 + 3yz^3x + 5y^3 - 3 = 0$, $M(2, 1, -1)$
7. Найдите производную f по направлению вектора l в точке M	
$f(x, y) = 3x^4 + y^3 + xy$, $M(1, 2)$, l образует угол 135° с осью Ox	$f(x, y) = \arctg(y/x)$, $M(1/2, \sqrt{3}/2)$, l - внешняя нормаль к окружности $x^2 + y^2 = 2x$ в точке M
8. Исследуйте функцию $u = u(x, y, z)$ на экстремум	
$u = 3xy + 5xz - 8yz - 9x^2 - 6y^2 - 11z^2$	$u = yz - 2xy - 4x^2 - 3y^2 - z^2 - 8x$
9. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном множестве	
$u = x^2 + y^2 - 4x, -2 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 3$	$u = x^3 + 8y^3 - 6xy + 1, 0 \leq x \leq 2, y \leq 1$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №26 Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,2

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

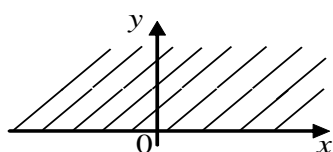
Текст задания:

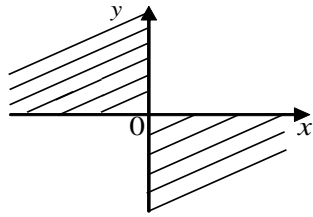
Тест 1. Значение функции $f(x) = 2x - 3xy^2$ в точке (2; 1) равно:

- 1) 7;
- 2) -5;
- 3) -1;
- 4) 1;
- 5) -2.

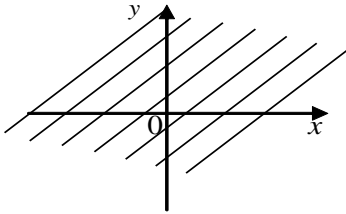
Тест 2. Область определения функции $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ является:

- 1)

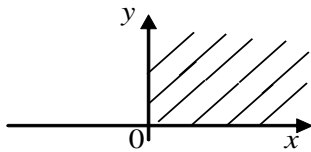




2)

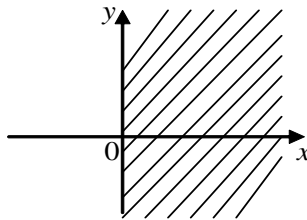


3)



4)

5)



Тест 3. Указать функцию двух переменных:

1) $y = \frac{\sqrt{x_1 - x_2 + x_4}}{x_3};$

2) $y = \ln x;$

3) $t = xy - 3z;$

4) $z = \sqrt{x} + y^2;$

5) $y = \cos x - 5.$

Тест 3. Функция $z = \frac{y}{4x-8}$ не является непрерывной в точке:

1) (0; 0);

2) (2; 1);

3) (0; 1);

4) (8; 0);

5) (1; 2).

Тест 4. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = 2^x + 3y$ равна:

1) $2^x \cdot \ln 2;$

- 2) $2^x + 3$;
- 3) $2^x \cdot \ln 2 + 3y$;
- 4) $x \cdot 2^{x-1} + 3$;
- 5) $2^x + 3y$.

Тест 5. Полный дифференциал $dz = \frac{\partial z}{\partial x} \cdot dx + \frac{\partial z}{\partial y} \cdot dy$ функции

$z = x^2 - 4y$ равен:

- 1) $x \cdot dx + y \cdot dy$;
- 2) $2 \cdot dx + 4 \cdot dy$;
- 3) $2x \cdot dx - 4 \cdot dy$;
- 4) $2 \cdot x \cdot dy$;
- 5) $-4 \cdot dy$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №27 Нахождение полного дифференциала первой степени функции нескольких переменных.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2

32	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,2
-----------	---	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание 1. Найти частные производные второго порядка функции $z = e^{x^2y^2}$.

Задание 2. Найти полный дифференциал второго порядка функции $z = x^3 + y^3 + x^2y^2$.

Задание 3. Найти частные производные функции $z = \sin(uv)$, где $u = 2x + 3y$; $v = xy$.

Задание 4. Найти полную производную функции $u = x + y^2 + z^3$, где $y = \sin x$; $z = \cos x$.

Тест

1. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$ функции $z = x^3 - x^2y - y^3$ равна:

- 1) $-x^2 - 3y^2$;
- 2) $6x - 2y$;
- 3) $-6y$;
- 4) $-2x$;
- 5) $3y^2$.

2. Частная производная второго порядка $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = 7x^2y - 4y^2$ равна:

- 1) 0;
- 2) $14xy$;
- 3) $14x$;
- 4) $7x^2y$;
- 5) $-8y$.

3. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции z , заданной неявно уравнением $x^2y - xy^2 - xyz = 0$, равна:

- 1) $\frac{y - y^2 - zx}{2x - yz}$;
- 2) $\frac{2xy - y^2 - yz}{xy}$;
- 3) $-\frac{2xy - y^2}{xy}$;

$$4) -\frac{2yx - yz}{yz};$$

$$5) \frac{y - x + z}{x^2 - xz}.$$

Время на выполнение: 80 минут

Тема 5.2. Интегральное исчисление функции многих переменных.

Практическая работа №31 Вычисление двойного интеграла методом сведения его к повторному.

Дидактические единицы: Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Вычисление площади с помощью двойного интеграла.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,2

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Вычислить следующие повторные интегралы:

$$1. \int_3^5 dx \int_0^2 xy^2 dy; \quad 2. \int_0^1 dx \int_2^4 x^3 y^4 dy; \quad 3. \int_4^6 dy \int_0^e \frac{y}{x} dx; \quad 4. \int_1^3 dy \int_3^7 \frac{x}{y^3} dx.$$

2. Вычислить двойные интегралы по указанным прямоугольникам D:

$$5. \iint_D (x^2 + y) dx dy, \quad D = [1, 2; 4, 8]; \quad 6. \iint_D (3yx^2 - 2x^3) dx dy, \quad D = [0, 1; 3, 5];$$

$$7. \iint_D \frac{dx dy}{(x + y + 1)^2}, \quad D = [1, 2; 4, 8]; \quad 8. \iint_D \frac{3y^2 dx dy}{1 + x^2}, \quad D = [0, 1; 0, 1];$$

$$9. \iint_D \sin(x + y) dx dy, \quad D = \left[0, \frac{\pi}{2}; 0, \frac{\pi}{2}\right].$$

3. Вычислить повторные интегралы, написать уравнения линий, ограничивающих область интегрирования соответствующих двойных интегралов:

$$10. \int_2^4 dx \int_1^{x+1} \frac{y}{x} dy; \quad 11. \int_1^3 dx \int_2^{x^2+5} \frac{1}{x^2} dy; \quad 12. \int_1^5 dy \int_0^{\sqrt{y}} xy dx; \quad 13. \int_1^3 dy \int_0^{y^3} \frac{3x}{y^4} dx.$$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №26 Вычисление двойных интегралов для случаев прямоугольной и криволинейной областей

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2

31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2
32	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,2

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. В двойном интеграле $\iint_D (x+y)^3(x-y)^2 dx dy$, где область D – квадрат, ограниченный прямыми $x+y=1$, $x-y=1$, $x+y=3$, $x-y=-1$
2. Вычислить $\int_0^1 dx \int_x^{2x} dy$, введя новые переменные $x = u(1-v)$, $y = uv$;
3. Вычислить $\iint_D dx dy$, если область D ограничена линиями $xy=1$, $xy=2$, $y=x$, $y=3x$

(произвести замену переменных $x = \left(\frac{u}{v}\right)^{\frac{3}{2}}$, $y = (uv)^{\frac{1}{2}}$).

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №32 Применение приложения двойных интегралов

Дидактические единицы: Вычисление двойного интеграла методом сведения его к повторному.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,2

У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	- Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов	0,2
З2	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,2

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Исследовать, сходятся ли двойные несобственные интегралы:

- $\iint_D \frac{dx dy}{x^5 y^2}$, где D определена неравенствами $x \geq 1$, $xy \geq 1$;
- $\iint_D \frac{dx dy}{x^2 + y^2}$, где D ограничена линиями $y = 0$, $y = x^2$, $x^2 + y^2 = 1$ ($x \geq 0$);
- $\iint_D \frac{dx dy}{1 - x^2 - y^2}$, где D ограничена линиями $x = 0$, $y = 0$, $x + y = 1$;
- $\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}}$, где D определена неравенством $x^2 + y^2 \leq x$;
- $\iint_D e^{-(x+y)}$, где D определена неравенством $0 \leq x \leq y$.

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №27 «Решение упражнений на нахождение частных производных и дифференциалов от функций 2-х переменных. Вычисление двойных интегралов для различных областей.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,2

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача 1. Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению данная функция $u = u(x, y, z)$.

5 .1.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \frac{y}{x}.$
5 .2.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 3(x^3 - y^3), \quad u = \ln \frac{x}{y} + x^3 - y^3.$
5 .3.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \ln(x^2 + (y+1)^2).$
5 .4.	$y \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = (1 + y \ln x) \frac{\partial u}{\partial x}, \quad u = x^y.$
5 .5.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u, \quad u = \frac{xy}{x+y}.$

5 .6.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = e^{-xy}$
5 .7.	$a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, \quad u = \sin^2(x - ay)$
5 .8.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = y\sqrt{\frac{y}{x}}$
5 .9.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = 0, \quad u = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}}$
5 .10.	$a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}, \quad u = e^{-\cos(x+ay)}$
5 .11.	$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial z} = 0, \quad u = (x - y)(y - z)(z - x)$
5 .12.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = u, \quad u = x \ln \frac{y}{x}$
5 .13.	$y \frac{\partial u}{\partial x} - x \frac{\partial u}{\partial y} = u, \quad u = \ln(x^2 + y^2)$
5 .14.	$x^2 \frac{\partial u}{\partial x} - xy \frac{\partial u}{\partial y} + y^2 = 0, \quad u = \frac{y^2}{3x} + \arcsin(xy)$
5 .15.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + 2xyu = 0, \quad u = e^{-xy}$
5 .16.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} = 0, \quad u = \operatorname{arctg} \frac{x + y}{1 - xy}$
5 .17.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \ln(x^2 + y^2 + 2x + 1)$
5 .18.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} + u = 0, \quad u = \frac{2x + 3y}{x^2 + y^2}$
5 .19.	$\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 = 1, \quad u = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$
5 .20.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u, \quad u = (x^2 + y^2) \operatorname{tg} \frac{x}{y}$
5 .21.	$9 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = e^{-(x+3y)} \sin(x+3y)$
5 .22.	$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = xe^{\frac{y}{x}}$
5 .23.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$

5 .24.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 0, \quad u = \operatorname{arctg} \frac{x}{y}.$
5 .25.	$\frac{\partial u}{\partial x} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} - y \frac{\partial u}{\partial y} \cdot \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0, \quad u = \ln(x + e^{-y}).$
5 .26.	$x \frac{\partial u}{\partial x} + y \frac{\partial u}{\partial y} = 2u, \quad u = \arcsin \frac{x}{x+y}.$
5 .27.	$\frac{1}{x} \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{u}{y^2}, \quad u = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}.$
5 .28.	$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{x+y}{x-y}, \quad u = \frac{x^2 + y^2}{x-y}.$
5 .29.	$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{2y}{u}, \quad u = \sqrt{2xy + y^2}.$
5 .30.	$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \ln(x^2 - y^2).$

Задача 2.

- Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле и сделать чертеж области

интегрирования $\int_{-1}^0 dx \int_{-8x^2}^{-2x+6} f(x, y) dy$

- Вычислить двойной интеграл по области $D \iint_D xy^2 dx dy, \quad D: y = x^2, y = 2x$
- Вычислить интеграл, перейдя от прямоугольных декартовых координат к полярным:
 $\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \sqrt{\frac{1-x^2-y^2}{1+x^2+y^2}} dy$
- Вычислить площадь плоских фигур, ограниченных данными линиями $x = 0; \quad y = e^x; \quad y = e$
- Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода $\int_{\angle} (x^2 + y^2) dl, \quad \angle \text{— окружность } x^2 + y^2 = 4$
- Вычислить площадь части поверхности, уравнение которой задано в условии задач первым, вырезанной другими заданными поверхностями из нее. $x^2 + z^2 = 1, \quad 2x + y = 2, \quad y = 2, \quad z = 0 \quad x > 0, \quad y > 0, \quad z > 0$

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №33 Применение приложения двойных интегралов к задачам механики.

Дидактические единицы: Приложение двойных интегралов. Применение двойного интеграла к вычислению площади и объема фигур.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,2
У3	- - Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка	0,2
У4	- Решение дифференциальных уравнений высших порядков	0,2
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,2
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,2

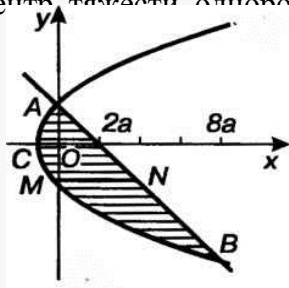
За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

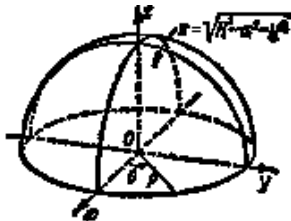
1. Найти массу круглой пластинки радиуса R . Если поверхностная плотность $\rho(x, y)$ материала пластинки в каждой точке $P(x, y)$ пропорциональна расстоянию P от центра круга.
2. Найти статические моменты M_x и M_y фигуры, лежащей в первой четверти, ограниченной эллипсом $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ и координатными осями, если в каждой точке фигуры плотность пропорциональна произведению координат этой точки.

3. Найти центр тяжести однородной фигуры, ограниченной параболой $y^2 = 4ax + 4a^2$ и



прямой $y = 2a - x$.

4. Найти площадь той части поверхности цилиндра $x^2 + y^2 = a^2$, которая вырезается



цилиндром $x^2 + z^2 = a^2$.

5. Вычислить поверхность σ сферы $x^2 + y^2 + z^2 = R^2$.
 6. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $x=0, y=0, x+y+z=1, z=0$ (рис. 17).

Время на выполнение: 80 минут

Раздел 6. Ряды.

Тема 6.1. Числовые ряды.

Практическая работа №34 Вычисление суммы числового ряда.

Дидактические единицы: Понятие ряда. Последовательность. Числовой ряд. Сумма числового ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак сходимости Лейбница для знакочередующихся рядов.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5

31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5
-----------	--	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

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:

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

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

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

4. Найти формулу общего члена ряда:

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

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №28 Вычисление суммы ряда. Определение ряда по данной сумме.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

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

2. Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

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

3. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд:

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

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

5. Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд:

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

6. Используя признак Лейбница, исследовать на сходимость ряд:

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

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

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №29 Нахождение общего члена ряда и определение суммы ряда.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Найти сумму ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7}{49n^2 - 21n - 10}$

- Сложим n – первых членов ряда и найдём их сумму $S_n = \frac{1}{2} - \frac{1}{7n+2}$.

2. Найти сумму ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n+9}{n \cdot (n+1) \cdot (n+3)}$

- Сложим n – первых членов ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3}{n} - \frac{2}{n+1} - \frac{1}{n+3} \right)$

3. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2 \frac{\pi n}{3}}{3^n + 2}$

4. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} \ln \left(\frac{n^3}{n^3 + 1} \right)$

5. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty} n! \cdot \sin \frac{\pi}{2^n}$

Время на выполнение: 80 минут

Тема 6.2. Функциональные ряды.

Практическая работа №35 Исследование степенного ряда на сходимость в точках. Разложение функции в ряд Маклорена. Вычисление определенного интеграла.

Дидактические единицы: Степенной ряд. Разложение функций в степенной ряд. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям значений функций. Вычисление определенных интегралов с помощью степенных рядов.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	- Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных	0,5

31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5
-----------	--	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание №1.

1. С точностью $\varepsilon = 10^{-4}$ вычислить определенный интеграл $J = \int_0^1 \frac{\sin x^3}{x} dx$.
2. Разложить заданные функции в ряды по степеням $(x-x_0)$ и указать области сходимости полученных рядов: а) $f(x) = \sin^2 x \cdot \cos^2 x$; $x_0=0$; б) $f(x) = \frac{1}{x}$; $x_0=2$.

Задание №2. Разложить заданные функции в ряд Маклорена.

1	$f(x) = \sin 3x$	11	$f(x) = \sin 8x$	21	$f(x) = 7^x$
2	$f(x) = \ln(1+3x)$	12	$f(x) = e^{6x}$	22	$f(x) = \sin 4x$
3	$f(x) = \cos 7x$	13	$f(x) = \cos 4x$	23	$f(x) = e^{-3x}$
4	$f(x) = e^{3x}$	14	$f(x) = \ln(5x+1)$	24	$f(x) = \sin \frac{x}{3}$
5	$f(x) = \cos \frac{x}{2}$	15	$f(x) = e^{4x}$	25	$f(x) = 6^x$
6	$f(x) = e^{5x}$	16	$f(x) = 5^x$	26	$f(x) = \lg(x-1)$
7	$f(x) = \cos 6x$	17	$f(x) = \sin 5x$	27	$f(x) = e^{4x}$
8	$f(x) = 3^x$	18	$f(x) = \lg(x+1)$	28	$f(x) = 4^x$
9	$f(x) = \cos \frac{x}{3}$	19	$f(x) = 8^x$	29	$f(x) = \ln(3x+2)$
10	$f(x) = e^{-2x}$	20	$f(x) = \ln(2x+1)$	30	$f(x) = \lg(x+5)$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №29 Разложение функции в ряд Тейлора.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,5
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,5

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

1. Разложить функцию $f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x=0$.
2. Разложить функцию $f(x) = \sqrt{9-x^2}$ в ряд по степеням x , используя разложения основных элементарных функций. Воспользуемся приведенным выше биномиальным разложением $(1+x)^m = 1 + mx + \frac{m(m-1)}{2!}x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{3!}x^3 + \dots$
3. С помощью разложения подынтегральной функции в ряд вычислить определенный интеграл с точностью до $\varepsilon=0,001$.
 - $\int_0^{0,2} e^{-x^2} dx$
 - $\int_0^{0,5} \cos \frac{x^4}{4} dx$
 - $\int_0^{0,5} x^5 \sin x dx$
 - $\int_0^1 \sin x^4 dx$
 - $\int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx$
 - $\int_0^1 \sqrt{x} \cos x^2 dx$
 - $\int_0^1 \cos \sqrt{x} dx$

- $\int_0^{1/3} \sqrt{1+x^4} dx$
- $\int_0^{0,5} \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}$
- $\int_0^{0,5} \frac{dx}{\sqrt[5]{1+x^2}}$

Время на выполнение: 80 минут

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Тема 7.1. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Практическая работа №36 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение однородных и линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка

Дидактические единицы: Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общее и частное решения.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:**Задача 1.** Указать тип дифференциального уравнения и найти его общее решение.

1.1. $xdy + 2ydx = x^3dx$	1.2. $(1 + x^2)dy - xydx = 0$
1.3. $y^2 + x^2y' - xyy' = 0$	1.4. $y' + \frac{2}{x}y = x^3$
1.5. $xy' - 3y + x^4y^2 = 0$	1.6. $y' + \frac{2}{x}y = \frac{y^3}{x^3}$
1.7. $y' + 6y = e^{-2x}$	1.8. $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$
1.9. $dy = \frac{y}{x}dx + tg \frac{y}{x}dx$	1.10. $xy' - y = y^3$
1.11. $y' + y = x\sqrt{y}$	1.12. $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$
1.13. $xdy + ydx = (\ln x + 1)dx$	1.14. $y' = \frac{x + y}{x - y}$
1.15. $xe^x y' + ye^x - 1 = 0$	1.16. $(x^2 - 1)y' - xy = x^3 - x$
1.17. $dy + (y + x^2)dx = 0$	1.18. $(x^2 - y^2)dy - 2xydx = 0$
1.19. $y' + 2xy = 2x^2y^3$	1.20. $xy' + 2y = x^5y^2$
1.21. $(1 - x^2)y' - xy = 2xy^2$	1.22. $y' = 2\sin x + 3y$
1.23. $dy + (xy - xy^3)dx = 0$	1.24. $dy + 4ydx = 2xdy$
1.25. $y' = \frac{y}{x} + tg \frac{y}{x}$	1.26. $(1 - x^2)y' - xy = 5xy^2$
1.27. $y' + y = x\sqrt{y}$	1.28. $3y^2y' - 2y^3 = x + 1$
1.29. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{2\sqrt{y}}{\cos^2 x}$	1.30. $y' = \frac{2x + 3y}{4x - 5y}$

Время на выполнение: 80 минут**Практическая работа №37** Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными.

Дидактические единицы: Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным уравнениям. Линейные однородные и линейные неоднородные уравнения 1-го порядка.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
-----------------------	---------------------------------------	--------

У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных	0,3
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
32	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача 1. Найти общее решение дифференциального уравнения.

2.1. $y''' - y'' \operatorname{ctgx} = \operatorname{ctgx}$	2.2. $y'' \operatorname{tgy} = 2(y')^2$
2.3. $2yy'' - 1 - (y')^2 = 0$	2.4. $y'' \sqrt{y} = 1$
2.5. $2yy'' + (y')^2 = 0$	2.6. $(y''')^2 + (y'')^2 = 1$
2.7. $2xy'y'' = (y')^2 + 1$	2.8. $xy'' + y' = 1 + x$
2.9. $(y'')^2 = y'$	2.10. $(y'')^2 + (y')^2 = 4$
2.11. $x^3 y'' + x^2 y' = 1$	2.12. $y''' = x^2 - 2 \cos x$
2.13. $y \cdot y'' + (y')^2 = 1$	2.14. $2yy'' = (y')^2$
2.15. $(y'')^2 = 1 - (y')^2$	2.16. $xy'' + 2y' = 0$
2.17. $xy'' = 1$	2.18. $2y'' = (y')^2$
2.19. $y'' = \frac{y'}{x} + x$	2.20. $xy'' - y' = x^2 e^x$
2.21. $y'' \operatorname{tgx} = y' + 1$	2.22. $(y''')^2 = 4y''$
2.23. $2yy'' = 1 + (y')^2$	2.24. $\frac{y'''}{x} = \sin x$

2.25. $(y''')^2 + (y'')^2 = 1$	2.26. $yy'' = y^2 y' + (y')^2$
2.27. $y''' - y'' \operatorname{ctgx} = \operatorname{ctgx}$	2.28. $4y'' \sqrt{y} = 1$
2.29. $y''' = x^2 - 2 \cos x$	2.30. $y'' x \ln x = y'$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №30 Нахождение общих и частных решений уравнений с разделяющимися переменными уравнений 1-го порядка.

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
32	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание 1. Найдите общее решение дифференциальных уравнений

<ul style="list-style-type: none"> a) $xy' = y \ln \frac{y}{x} + y$; b) $x^2 y' - 2xy = 3$; c) $2xy'y'' = y'^2 - 1$. 	<ul style="list-style-type: none"> a) $y^2 + x^2 y' = xy y'$; b) $xy' \ln x + y = x^3$; c) $xy'' = y'$.
--	---

	<p>a) $xy' = y + \sqrt{x^2 + y^2}$;</p> <p>b) $(1 - x^2)y' - 2xy = 4x^3$;</p> <p>c) $yy'' - y' = 0$.</p>		<p>a) $y'(2x + 3y) = 2y$;</p> <p>b) $xy' + y = \sin 2x + 1$;</p> <p>c) $y''x \ln x = y'$.</p>
	<p>a) $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$;</p> <p>b) $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$;</p> <p>c) $2yy'' = y'^2$.</p>		<p>a) $xy' = x \cos^2 \frac{y}{x} + y$;</p> <p>b) $(1 + x^2)y' + 2xy = x$;</p> <p>c) $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$.</p>
	<p>a) $xy' + xe^{\frac{y}{x}} - y = 0$;</p> <p>b) $xy' + y = x + 1$;</p> <p>c) $y''(1 + y) = y'^2$.</p>		<p>a) $(y + \sqrt{xy})dx = xdy$;</p> <p>b) $y' + 2xy = 5x^2 e^{-x^2}$;</p> <p>c) $y'' + 2xy'^2 = 0$.</p>
	<p>a) $y'(2x + y) = x + 2y$;</p> <p>b) $y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$;</p> <p>c) $y'' + 2yy'^3 = 0$.</p>		<p>a) $y' = \frac{x}{y} + \frac{y}{x}$;</p> <p>b) $y' - y = e^x$;</p> <p>c) $y'' \operatorname{tg} x = y' + 1$.</p>
	<p>a) $y' + xy = e^x$;</p> <p>b) $xy' = x \sin^2 \frac{y}{x} + y$;</p> <p>c) $2y'^2 = (y - 1)y''$.</p>		<p>a) $ydx + (\sqrt{xy} - x)dy = 0$;</p> <p>b) $y' + y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin^2 x}$;</p> <p>c) $2y'' = 3y^2$.</p>
	<p>a) $(1 + x^2)y' + 2yx = x^3$;</p> <p>b) $3y' = \frac{y^2}{x^2} + 9\frac{y}{x} + 9$;</p> <p>c) $xy'' - y' = x^2 e^x$.</p>		<p>a) $y' \sin^2 x + y = \cos x$;</p> <p>b) $x + 2y = xy'$;</p> <p>c) $y^3 y'' + 1 = 0$</p>
	<p>a) $(y^2 - 2xy)dx + x^2 dy = 0$;</p> <p>b) $y'x + y = -xy^2$;</p> <p>c) $xy'' + y' = y'^2$.</p>		<p>a) $y'x + y = \ln x + 1$;</p> <p>b) $xy' = y + \sqrt{x^2 - y^2}$;</p> <p>c) $y'' + 2yy'^3 = 0$.</p>

	a) $xdy - ydx = \sqrt{x^2 + y^2} dx$; b) $x(x-1)y' + y^3 = xy$; c) $y'' + 2xy'^2 = 0$.		a) $y' - y = xe^{2x}$; b) $(2\sqrt{xy} - y)dx + xdy = 0$; c) $y'' + \frac{2}{1-y} y'^2 = 0$.
	a) $y' + xy = x^3 y^3$; b) $y'x + \sqrt{x^2 + y^2} = 0$; c) $xy'' - y' = x^2 e^x$.		a) $y'x + x + y = 0$; b) $y' \cos^2 x + y = 2 \sin x$; c) $y''(1+y) = 5y'^2$.
	a) $xy' + y(\ln \frac{y}{x} - 1) = 0$; b) $(x+1)y' + y = x^3 + x^2$; c) $y'' = y' + y'^2$.		a) $xy' + y + xe^{-x^2} = 0$; b) $xy' = y \ln \frac{y}{x}$; c) $y'' + 4y' = \cos 2x$.
	a) $xy' = y \left(\frac{y}{e^x + 1} \right)$; b) $y' + y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\cos x}$; c) $x(y'' + 1) + y' = 0$.		a) $(x+y)dy = (x-y)dx$; b) $xy' + 2x^2 \sqrt{y} = 4y$; c) $xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$.
	a) $(x-y)dy = (y+x)dx$; b) $y' \operatorname{ctg} x + y = 2 \sin x$; c) $2yy'' - y'^2 + 1 = 0$.		a) $xy' + y = \sin x$; b) $y'x - \sqrt{x^2 - y^2} = 0$; c) $y'' = y'e^y$.
	a) $y' + 5xy = x^2 e^x$; b) $y' = \frac{x^2}{y^2} + \frac{y}{x} + 1$; c) $2xy'y'' = y'^2 - 1$.		a) $(1-x^2)y' - 2xy = x^2$; b) $(x+y)dx - (y-x)dy = 0$; c) $yy'' - y'^2 = y^4$.
	a) $xy' = y \operatorname{tg} \frac{y}{x}$; b) $x^2 y' = 2xy + 3$; c) $y'' = \frac{1}{y^3}$.		a) $y - xy' = 3x^2$; b) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$; c) $y'' + y' = \sin x$.

Время на выполнение: 80 минут

Тема 7.2. Дифференциальные уравнения второго и высших порядков.

Практическая работа №38 Нахождение общих и частных решений линейных однородных и неоднородных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Дидактические единицы: Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
32	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задание 1. Найдите общее решение однородных дифференциальных уравнений.

<ul style="list-style-type: none"> a) $y'' + 3y' + 2y = 0$; b) $y'' - 10y' + 25y = 0$; c) $y'' + 4y = 0$. 	<ul style="list-style-type: none"> a) $y'' - y' - 2y = 0$; b) $y'' + 4y' + 4y = 0$; c) $y'' + 9y = 0$.
<ul style="list-style-type: none"> a) $y'' - 4y' = 0$; b) $y'' - 4y' + 4y = 0$; 	<ul style="list-style-type: none"> a) $y'' - 5y' + 6y = 0$; b) $y'' - 6y' + 9y = 0$;

	c) $y'' + y = 0$.		c) $y'' + 16y = 0$.
	a) $y'' - 2y' = 0$; b) $y'' + 2y' + y = 0$; c) $y'' - 2y' + 10y = 0$.		a) $y'' - y' - 12y = 0$; b) $25y'' - 10y' + y = 0$; c) $y'' + 2y' + 17y = 0$.
	a) $y'' + y' - 6y = 0$; b) $y'' + 6y' + 9y = 0$; c) $y'' - 4y' + 20y = 0$.		a) $y'' - 49y = 0$; b) $y'' - 2y' + y = 0$; c) $y'' - 4y' + 5y = 0$.
	a) $y'' + 7y' = 0$; b) $y'' - 8y' + 16y = 0$; c) $y'' + 81y = 0$.		a) $y'' + 5y' = 0$; b) $y'' - 22y' + 121y = 0$; c) $y'' + 4y' + 5y = 0$.
	a) $y'' - 3y' = 0$; b) $4y'' - 4y' + y = 0$; c) $y'' - 2y' + 10y = 0$.		a) $y'' - 3y' - 10y = 0$; b) $y'' - 16y' + 64y = 0$; c) $y'' + 4y' + 20y = 0$.
	a) $y'' + y' = 0$; b) $9y'' + 6y' + y = 0$; c) $y'' - 6y' + 25y = 0$.		a) $2y'' + 3y' + y = 0$; b) $36y'' - 12y' + y = 0$; c) $y'' + 4y' + 8y = 0$.
	a) $y'' - 10y' + 21y = 0$; b) $y'' + 14y' + 49y = 0$; c) $y'' - 2y' + 2y = 0$.		a) $y'' - 8y' + 7y = 0$; b) $y'' + 16y' + 64 = 0$; c) $y'' + 10y' + 29y = 0$.
	a) $y'' - 25y' = 0$; b) $25y'' + 10y' + y = 0$; c) $y'' + 2y' + 2y = 0$.		a) $y'' - 3y' = 0$; b) $y'' + 10y' + 25y = 0$; c) $y'' + 4y' + 13y = 0$.
	a) $y'' - 3y' - 4y = 0$; b) $y'' + 22y' + 121y = 0$; c) $y'' + 6y' + 13y = 0$.		a) $y'' + 25y' = 0$; b) $y'' - 8y' + 16y = 0$; c) $y'' - 10y' + 29y = 0$.
	a) $y'' - 3y' - 18y = 0$; b) $y'' - 14y' + 49y = 0$; c) $y'' + 2y' + 5y = 0$.		a) $y'' - 8y' = 0$; b) $y'' - 18y' + 81y = 0$; c) $y'' - 6y' + 13y = 0$.
	a) $3y'' - 7y' + 4y = 0$; b) $y'' + 12y' + 36y = 0$; c) $y'' + 6y' + 25y = 0$.		a) $y'' + 10y' = 0$; b) $4y'' + 4y' + y = 0$; c) $y'' - 6y' + 13y = 0$.
	a) $y'' - 25y = 0$;		a) $y'' - 5y' + 4y = 0$;

	b) $9y'' - 6y' + y = 0$; c) $y'' + 6y' + 10y = 0$.		b) $y'' - 12y' + 36y = 0$; c) $y'' - 6y' + 10y = 0$.
	a) $y'' - y = 0$; b) $16y'' + 8y' + y = 0$; c) $y'' + 25y = 0$.		a) $y'' + 9y' = 0$; b) $y'' + 8y' + 16y = 0$; c) $y'' - 10y' + 29y = 0$.
	a) $y'' - 16y = 0$; b) $4y'' + 12y' + 9y = 0$; c) $y'' - 4y' + 13y = 0$.		a) $y'' - 2y' = 0$; b) $y'' + 18y' + 81y = 0$; c) $y'' + 12y' + 37y = 0$.

Время на выполнение: 80 минут

Практическая работа №39 Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами

Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
З1	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3
З2	<ul style="list-style-type: none"> - Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений 	0,3

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Задача 1. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее указанным начальным условиям.

.1.	$y'' - y = 2(1-x), \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$
.2.	$y'' - 3y' - 4y = 17 \sin x, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 0.$
.3.	$y'' - 3y' + 2y = e^{3x}(3-4x), \quad y(0) = y'(0) = 0.$
.4.	$y'' + y = 2 \cos x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0.$
.5.	$y'' + 6y' + 13y = 26x - 1, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$
.6.	$y'' + 2y' + y = e^{-x} \cos x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$
.7.	$y'' + 25y = e^x, \quad y(0) = -\frac{25}{6}, \quad y'(0) = 1$
.8.	$y'' + 4y' + 4y = 3e^{2x}, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 0$
.9.	$y'' + y = \sin 3x, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = \frac{5}{8}$
.10.	$y'' + 16y = \cos 2x, \quad y(0) = \frac{13}{12}, \quad y'(0) = -4.$
.11.	$y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3, \quad y(0) = \frac{4}{3}, \quad y'(0) = \frac{1}{27}.$
.12.	$y'' - 4y' + 4y = e^{2x}, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 8.$
.13.	$y'' + 4y = e^{-2x}, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0.$
.14.	$y'' + 4y = \sin x, \quad y(0) = y'(0) = 1.$
.15.	$y'' - 2y' = e^x(x^2 + x - 3), \quad y(0) = y'(0) = 2.$
.16.	$y'' + y = \sin 2x, \quad y(0) = y'(0) = 0.$
.17.	$y'' + 5y' + 6y = 12 \cos 2x - 8 \sin 2x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 3.$
.18.	$y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0.$
.19.	$y'' - y = 2(1-x), \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$
.20.	$y'' - 3y' - 4y = 17 \sin x, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 0.$

3 .21.	$y'' + 2y' + 2y = 2e^{-x} \sin x, \quad y(0) = 3, \quad y'(0) = 0$
3 .22.	$y'' + 25y = e^x, \quad y(0) = -\frac{25}{26}, \quad y'(0) = 1.$
3 .23.	$y'' + 2y = e^x, \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 0$
3 .24.	$y'' - 2y = e^x, \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 0$
3 .25.	$y'' + 4y = \sin x \quad y(0) = 3 \quad y'(0) = 0$
3 .26.	$y'' + 4y = \cos x \quad y(0) = 0 \quad y'(0) = 2$
3 .27.	$y'' + 2y' + y = xe^{-x}, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$
3 .28.	$y'' + 2y' + 2y = e^{-x} \cos x, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 0$
3 .29.	$y'' + 2y' + 2y = xe^{-x}, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 3$
3 .30.	$y'' - 3y' - 4y = 17 \sin x, \quad y(0) = 4, \quad y'(0) = 0$

Время на выполнение: 80 минут

Внеаудиторная самостоятельная работа №31 Решение линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами
Дидактические единицы:

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У2	<ul style="list-style-type: none"> - Вычисление предела функции в точке и в бесконечности - Исследование функции на непрерывность в точке - Нахождение производной функции - Нахождение производных высших порядков - Исследование функции и построение графика - Нахождение неопределенных интегралов - Вычисление определенных интегралов Нахождение частных производных 	0,3
31	<ul style="list-style-type: none"> - Классификация точек разрыва - Формулировка правил дифференцирования и перечисление производных основных элементарных функций - Перечисление табличных интегралов 	0,3

32	- Формулировка геометрического и механического смысла производной - Приложение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел вращения, пути, пройденного точкой Описание процессов в естествознании и технике с помощью дифференциальных уравнений	0,3
-----------	---	-----

За верно выполненное задание выставляется 1 балл

За неверно выполненное задание выставляется 0 баллов

Текст задания:

Решить уравнение или систему дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями операционным методом.

1. $y'' - 9y = 2 - t$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$.
2. $y'' - y' - 6y = 6$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 2$.
3. $\begin{cases} x' = 2x - 3y, \\ y' = 3x + 2y; \end{cases}$ $x(0) = 2$; $y(0) = 0$.
4. $y'' + y' - 4y = (10 + 4t)e^{2t}$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 2$.
5. $\begin{cases} x'' + y = 1, \\ y'' + x = 0; \end{cases}$ $x(0) = y(0) = x'(0) = y'(0) = 0$.
6. $y'' + 3y = 8sh3t$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$.
7. $\begin{cases} x'' + y'' = 0, \\ x' + y = 1 + e^t; \end{cases}$ $x(0) = x'(0) = 0$, $y(0) = 2$; $y'(0) = -1$.
8. $y'' + y' - y = 6e^t \cos t$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 2$.
9. $\begin{cases} x' + 4x + 4y = 0, \\ y' + 2x + 6y = 0; \end{cases}$ $x(0) = 3$; $y(0) = 15$.
10. $y'' - 9y = 6e^{3t}$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$.
11. $y'' + 9y = 8\sin t$; $y(0) = 0$; $y'(0) = -2$.
12. $\begin{cases} x'' - y' = 1, \\ y'' - x' = 0; \end{cases}$ $x(0) = 1$; $x'(0) = 0$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$.
13. $y'' + 3y' + 2y = 2t^2 + 6t + 2$; $y(0) = -1$; $y'(0) = 2$.
14. $y''' - y' = 10e^{2t}$; $y(0) = y'(0) = 0$; $y''(0) = -1$.
15. $\begin{cases} x' + 3x + y = 0, \\ y' - x + y = 0; \end{cases}$ $x(0) = 2$; $y(0) = 3$.
16. $y'' - y = 4sht$; $y(0) = 1$; $y'(0) = -1$.
17. $y'' + y = te^t$; $y(0) = 1$; $y'(0) = -2$.
18. $\begin{cases} x' + 3x + y = 0, \\ y' - x + y = 0; \end{cases}$ $x(0) = y(0) = 1$.
19. $y'' + 2y' + y = 2\sin t$; $y(0) = -1$; $y'(0) = 0$.
20. $y'' + 2y' + 5y = 5$; $y(0) = 0$; $y'(0) = 1$.

Время на выполнение: 80 минут



Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)

1. Матрицы: определение, виды, операции сложения, вычитания, умножения на число, транспонирования.
2. Матрицы: определение, виды, операция умножения матриц.
3. Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление и свойства.
4. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
5. Определение обратной матрицы и её вычисление.
6. Стандартный вид системы линейных уравнений, матричная запись системы уравнений, методы решений.
7. Понятия совместной, несовместной, определённой и неопределённой систем линейных уравнений.
8. Ранг матрицы, теорема Кронекера-Капелли.
9. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
10. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
12. Система координат. Расстояние между двумя точками.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Линейные операции над векторами.
15. Разложение вектора по координатным осям.
16. Направляющие косинусы вектора.
17. Понятие орта вектора.
18. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический смысл.
19. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический и геометрический смысл.
20. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, геометрический смысл.
21. Прямая на плоскости: виды уравнений.
22. Взаимное расположение прямых на плоскости: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
23. Нормальное уравнение прямой.
24. Отклонение и расстояние точки от прямой на плоскости.
25. Классификация кривых второго порядка.
26. Эллипс: определение, характеристики, каноническое уравнение.
27. Гипербола: определение, каноническое уравнение, характеристики.
28. Парабола: определение, канонические уравнения, характеристики.
29. Преобразования декартовой прямоугольной системы координат: параллельный перенос и поворот.
30. Уравнения плоскости в пространстве.
31. Нормальное уравнение плоскости.
32. Отклонение и расстояние точки от плоскости.
33. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
34. Уравнения прямой в пространстве.
35. Приведение общих уравнений прямой в пространстве к каноническому виду.
36. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, угол между прямой и плоскостью.
37. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
38. Нахождение точки, симметричной заданной точке относительно некоторой плоскости.
39. Нахождение точки, симметричной заданной точке относительно некоторой прямой в

пространстве.

40. Поверхности второго порядка (канонические уравнения и рисунки): параболоиды, гиперboloиды, эллипсоид.
41. Поверхности второго порядка (канонические уравнения и рисунки): канонические поверхности и цилиндры.

Преподаватель _____ /А.С.Бажина/

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Матрицы: определение, виды, операции сложения, вычитания, умножения на число, транспонирования.
2. Матрицы: определение, виды, операция умножения матриц.
3. Определители 2-го и 3-го порядка, вычисление и свойства.
4. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
5. Определение обратной матрицы и её вычисление.
6. Стандартный вид системы линейных уравнений, матричная запись системы уравнений, методы решений.
7. Понятия совместной, несовместной, определённой и неопределённой систем линейных уравнений.
8. Ранг матрицы, теорема Кронекера-Капелли.
9. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
10. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
12. Система координат. Расстояние между двумя точками.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Линейные операции над векторами.
15. Разложение вектора по координатным осям.
16. Направляющие косинусы вектора. Понятие орта вектора.
17. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический смысл.
18. Векторное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, физический и геометрический смысл.
19. Смешанное произведение векторов: определение, свойства, вычисление с помощью координат, геометрический смысл.
20. Прямая на плоскости: виды уравнений.
21. Взаимное расположение прямых на плоскости: угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых.
22. Нормальное уравнение прямой. Отклонение и расстояние точки от прямой на плоскости.
23. Классификация кривых второго порядка.
24. Эллипс: определение, характеристики, каноническое уравнение.
25. Гипербола: определение, каноническое уравнение, характеристики.
26. Парабола: определение, канонические уравнения, характеристики.
27. Преобразования декартовой прямоугольной системы координат: параллельный перенос и поворот.
28. Уравнения плоскости в пространстве.
29. Нормальное уравнение плоскости.
30. Отклонение и расстояние точки от плоскости.
31. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
32. Уравнения прямой в пространстве.
33. Приведение общих уравнений прямой в пространстве к каноническому виду.
34. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, угол между прямой и плоскостью.
35. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.
36. Нахождение точки, симметричной заданной точке относительно некоторой плоскости.
37. Нахождение точки, симметричной заданной точке относительно некоторой прямой в пространстве.
38. Поверхности второго порядка (канонические уравнения и рисунки): параболоиды, гиперболоиды, эллипсоид.

39. Поверхности второго порядка (канонические уравнения и рисунки): канонические поверхности и цилиндры.
40. Предел функции в точке.
41. Основные теоремы о пределах.
42. Предел функции при x , стремящемся к бесконечности.
43. Замечательные пределы. Число e .
44. Непрерывность функции в точке и на промежутке.
45. Точка непрерывности функции.
46. Точка разрыва функции.
47. Свойства непрерывных функций.
48. Приращение аргумента.
49. Приращение функции.
50. Производная функции.
51. Дифференциал функции.
52. Геометрический смысл производной.
53. Механический смысл производной.
54. Таблица производных.
55. Понятие сложной функции.
56. Производная сложной функции.
57. Схема исследования функции.
58. Область определения функции. Множество значений функции.
59. Четность и нечетность функции.
60. Нули функции. Промежутки знакопостоянства функции.
61. Возрастание и убывание функции, правило нахождения промежутков монотонности.
62. Точки экстремума функции, правило нахождения экстремумов функции.
63. Производные высших порядков.
64. Физический смысл второй производной.
65. Исследование функции с помощью второй производной.
66. Первообразная. Неопределенный интеграл.
67. Основные свойства неопределенного интеграла.
68. Таблица неопределенных интегралов.
69. Методы интегрирования: метод непосредственного интегрирования; метод замены переменной (метод подстановки); метод интегрирования по частям.
70. Определенный интеграл.
71. Понятие интегральной суммы.
72. Достаточное условие существования определенного интеграла (интегрируемости функции).
73. Основные свойства определенного интеграла.
74. Геометрический смысл определенного интеграла.
75. Методы вычисления определенных интегралов.
76. Формула Ньютона-Лейбница.
77. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.
78. Понятие дифференциального уравнения.
79. Общее и частное решение дифференциального уравнения.
80. Интегральные кривые.
81. Задача Коши.
82. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
83. Методы решения дифференциальных уравнений.

Тема: Линейная и векторная алгебра.

1. Найти сумму матриц $A + B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

$\begin{pmatrix} 11 & 4 & 7 \\ -2 & 4 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 7 & 11 \\ 4 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 4 & 3 \\ 7 & 2 & 3 \\ 11 & -2 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 1 & -1 & 2 \\ 0 & 3 & 3 \end{pmatrix}$

2. Матрица $C=A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{23} матрицы C равен...

-2

3. Матрица $C=A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{22} матрицы C равен...

2

4. Матрица $C=A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{13} матрицы C равен...

11

5. Матрица $C=A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{21} матрицы C равен...

4

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

6. Матрица $C=A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, тогда элемент c_{33} матрицы C равен...

3

7. Вычислить матрицу $2A + 5B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 25 \\ 13 & -8 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -16 & -25 \\ 13 & 8 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 16 & 25 \\ 13 & -8 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 25 & 16 \\ -8 & 13 \end{pmatrix}$

8. Найти элемент №22, матрицы $A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

-1

9. Найти элемент №11, матрицы $A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

5

10. Найти элемент 12, матрицы $A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

8

11. Найти элемент 21, матрицы $A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$.

5

12. Найти произведение матриц $A * B$, если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & 5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 7 & -1 \\ 23 & 25 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 7 & 23 \\ -1 & 25 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 1 & -7 \\ 25 & 23 \end{pmatrix}$

○ $\begin{pmatrix} 23 & -1 \\ 7 & 25 \end{pmatrix}$

13. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -6 & 5 \\ -4 & 7 \end{vmatrix}$

● -22

14. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 7 \\ 4 & 1 \end{vmatrix}$

● -26

15. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$

● 1

16. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -7 \\ -4 & -2 \end{vmatrix}$

● -32

17. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & -4 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}$

● 3

18. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} -2 & -3 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$

● 5

19. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 0 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 \end{vmatrix}$

● -25

20. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 7 & 3 & 2 \\ 3 & 1 & -2 \end{vmatrix}$

● 66

21. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 4 & -3 \end{vmatrix}$

● 0

22. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 & -1 \\ -4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 5 \end{vmatrix}$

● 120

23. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 4 & 7 & 1 \\ 2 & 3 & -4 \\ 8 & 1 & 3 \end{vmatrix}$

- -236

24. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 1 & 2 & -3 \\ 2 & -1 & 4 \end{vmatrix}$

- 15

25. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$

- -7

26. Формула для вычисления определителя второго порядка $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} =$

- $a_{11} \cdot a_{12} - a_{21} \cdot a_{22}$
- $a_{11} \cdot a_{22} - a_{21} \cdot a_{12}$
- $a_{11} \cdot a_{22} + a_{21} \cdot a_{12}$
- $a_{11} \cdot a_{21} - a_{12} \cdot a_{22}$

27. Формула для вычисления определителя третьего порядка $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} =$

- $a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} - a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{31} \cdot a_{22} \cdot a_{13} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{32} \cdot a_{23} \cdot a_{11}$
- $a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} - a_{31} \cdot a_{22} \cdot a_{13} + a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} - a_{32} \cdot a_{23} \cdot a_{11}$
- $a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} + a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} + a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} - a_{31} \cdot a_{22} \cdot a_{13} - a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} - a_{32} \cdot a_{23} \cdot a_{11}$
- $a_{11} \cdot a_{22} \cdot a_{33} - a_{21} \cdot a_{32} \cdot a_{13} - a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31} + a_{31} \cdot a_{22} \cdot a_{13} + a_{21} \cdot a_{12} \cdot a_{33} + a_{32} \cdot a_{23} \cdot a_{11}$

28. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ равен...

- 8

29. Определитель $\begin{vmatrix} 3 & 5 \\ -2 & 1 \end{vmatrix}$ равен...

- 13

30. Определитель $\begin{vmatrix} 7 & 3 \\ 2 & -5 \end{vmatrix}$ равен...

- -41

31. Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$ равен...

- -22

32. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ равен...

• 8

33. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 11 & 2 & 10 \\ -2 & 0 & 4 \end{vmatrix}$ равен

• 144

34. Определитель $\begin{vmatrix} 10 & -3 & -2 \\ 1 & 5 & 11 \\ 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$ равен

• -92

35. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ равен

• 8

36. Определитель $\begin{vmatrix} 5 & -2 & -5 \\ 0 & 1 & -2 \\ 7 & 10 & 6 \end{vmatrix}$ равен

• 193

37. Определитель $\begin{vmatrix} -3 & -5 & 2 \\ 12 & -2 & 1 \\ -3 & 10 & -4 \end{vmatrix}$ равен

• 9

38. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 1 & -2 & 2 \\ -2 & 0 & 4 \end{vmatrix}$ равен

• 0

39. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 11 & 11 & 10 \\ -2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$ равен

• 0

40. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 11 & 2 & 10 \\ -2 & 4 & -4 \end{vmatrix}$ равен

• 0

41. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 11 & 2 & 22 \\ -2 & 0 & -4 \end{vmatrix}$ равен

0

42. Определитель $\begin{vmatrix} 0 & -2 & 2 \\ 11 & 0 & 10 \\ -2 & 10 & 0 \end{vmatrix}$ равен

0

43. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 2 \\ 0 & 2 & 10 \\ 0 & 0 & 4 \end{vmatrix}$ равен

8

44. Сумматриц $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & -3 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ -2 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & -5 \end{pmatrix}$ равна

$\begin{pmatrix} 5 & -3 & 11 \\ 0 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 5 & 3 & 11 \\ 0 & 2 & 2 \\ 3 & -3 & -7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 5 & -3 & 1 \\ 7 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & -7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 11 \\ 10 & -2 & 12 \\ 3 & 3 & -7 \end{pmatrix}$

45. Сумматриц $A = \begin{pmatrix} 44 & -15 & -1 \\ 21 & -12 & 0 \\ 14 & -30 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 4 \\ -2 & 3 & 2 \\ -1 & 0 & -5 \end{pmatrix}$ равна

$\begin{pmatrix} 45 & -17 & 3 \\ 10 & -2 & 12 \\ 3 & 3 & -7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 45 & -17 & 3 \\ 19 & -9 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 45 & -17 & 3 \\ 19 & -9 & 2 \\ 13 & -30 & -7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 5 & -17 & 3 \\ 19 & 9 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \end{pmatrix}$

$A = \begin{pmatrix} 44 & -15 & -1 \\ 21 & -12 & 0 \\ 14 & -30 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -10 & -2 & 4 \\ -12 & 3 & 2 \\ -1 & 10 & -15 \end{pmatrix}$ равна

46. Сумма матриц

$\begin{pmatrix} 34 & -17 & 3 \\ 9 & 9 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 34 & -17 & 3 \\ 9 & -9 & 2 \\ 3 & 3 & -7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 34 & -17 & 3 \\ 9 & 9 & 2 \\ 13 & -20 & -17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 34 & -17 & 3 \\ 9 & -9 & 2 \\ 13 & -20 & -17 \end{pmatrix}$

$A = \begin{pmatrix} 14 & -5 & -1 \\ -11 & -2 & 0 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -10 & -2 & 4 \\ -12 & 3 & 2 \\ -1 & 10 & -15 \end{pmatrix}$ равна

47. Сумма матриц

$\begin{pmatrix} 4 & -7 & 3 \\ -23 & 1 & 2 \\ 0 & 10 & -17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & -7 & 3 \\ 23 & 1 & -2 \\ 0 & 10 & -17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 7 & 3 \\ -23 & 1 & 2 \\ 0 & 10 & 17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & -7 & 3 \\ -23 & -1 & 2 \\ 0 & -10 & -17 \end{pmatrix}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -5 & -1 \\ -7 & -2 & 10 \\ 18 & 20 & -2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -10 & -2 & 4 \\ -12 & 3 & 2 \\ -1 & 10 & -15 \end{pmatrix} \text{ равна}$$

48. Сумма матриц

$\begin{pmatrix} -9 & -7 & 3 \\ 19 & -1 & 12 \\ -19 & 30 & -17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -9 & -7 & 3 \\ -19 & 1 & 12 \\ 19 & 30 & -17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -9 & -7 & 3 \\ 19 & -1 & 12 \\ 19 & 30 & 17 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -9 & -7 & 3 \\ 19 & -1 & 12 \\ 19 & 30 & -17 \end{pmatrix}$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -5 & -1 \\ -7 & -2 & 10 \\ 18 & 20 & -2 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} -15 & -2 & -19 \\ 11 & -13 & -12 \\ -7 & -40 & -11 \end{pmatrix} \text{ равна}$$

49. Сумма матриц

$\begin{pmatrix} -14 & -7 & 20 \\ -4 & -15 & -2 \\ 10 & -20 & 4 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -14 & -7 & -20 \\ -4 & -15 & -2 \\ 10 & -20 & -13 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -14 & -7 & -20 \\ 4 & -15 & -2 \\ 11 & -20 & -13 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -14 & -7 & -20 \\ 4 & -15 & -2 \\ 11 & 20 & -13 \end{pmatrix}$

50. Произведение матриц АВ, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ равно...

$\begin{pmatrix} 4 & 6 & 6 \\ 1 & 7 & 3 \\ 8 & 11 & 14 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 16 & 10 & 4 \\ 13 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 6 & 6 \\ 6 & 7 & 4 \\ 8 & 11 & 14 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 16 & 10 & 4 \\ 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

51. Произведение матриц AB , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ равно

$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 7 \\ 1 & 10 & 4 \\ 9 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 7 \\ -7 & 0 & 4 \\ 9 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 7 \\ -7 & 0 & -1 \\ 9 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & 0 & 7 \\ -7 & 0 & 4 \\ 9 & 5 & 7 \end{pmatrix}$

52. Определителем второго порядка или определителем второго порядка, называется число, которое вычисляется по формуле:

$\Delta = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}.$

$\Delta = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{21} - a_{11}a_{22}.$

$\Delta = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} + a_{12}a_{21}.$

$\Delta = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{12}a_{21} + a_{11}a_{22}.$

53. Что такое определитель 3-го порядка?

- вектор, координатами которого являются элементы, стоящие на главной диагонали матрицы;
- вектор, координатами которого являются элементы, стоящие на побочной диагонали матрицы;
- некоторое число, определенным образом сопоставленное с матрицей;
- решение системы уравнений, из коэффициентов которой составлена матрица.

54. Если все элементы определителя, кроме элементов главной диагонали равны нулю, то определитель называется:

- единичным;
- нулевым;
- треугольным;
- диагональным.

55. Определителем третьего порядка называется число, которое вычисляется по формуле:

- $\Delta = |A| = a_{11}a_{22}a_{33} - a_{12}a_{23}a_{31} + a_{21}a_{32}a_{13} - a_{31}a_{22}a_{13} + a_{12}a_{21}a_{33} - a_{32}a_{23}a_{11}$.
- $\Delta = |A| = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{21}a_{32}a_{13} - a_{31}a_{22}a_{13} - a_{12}a_{21}a_{33} - a_{32}a_{23}a_{11}$.
- $\Delta = |A| = a_{12}a_{22}a_{33} + a_{13}a_{23}a_{31} + a_{22}a_{32}a_{13} - a_{32}a_{22}a_{13} - a_{11}a_{21}a_{33} - a_{33}a_{23}a_{11}$.
- $\Delta = |A| = a_{11}a_{22}a_{33} + a_{33}a_{22}a_{11} + a_{22}a_{33}a_{11} - a_{33}a_{22}a_{11} - a_{11}a_{22}a_{33} - a_{33}a_{22}a_{11}$.

56. Как называется правило для вычисления определителя третьего порядка:

- Правил квадратов;
- Правил треугольников;
- Правил прямоугольника;
- Правило Пифагора.

57. Определитель матрицы $\begin{pmatrix} a^2 & ab \\ ab^2 & b^2 \end{pmatrix}$ равен

- $a^2b^3 - a^2b^2$
- $a^2b^2 + a^2b^3$
- $a^3b - ab^4$
- $a^2b^2 - a^2b^3$

58. Минором элемента a_{23} определителя $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ является:

- $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$
- $\begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$
- $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$
- $\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$

59. Алгебраическим дополнением элемента a_{32} определителя $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$ является:

- $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$
- $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$

- $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix}$
- $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$

60. Матрицей размера $m \times n$ называется:

- совокупность m произвольных строк и n произвольных столбцов чисел;
- прямоугольная таблица, содержащая m строк и n столбцов;
- квадратная таблица, содержащая m строк и n столбцов
- любая совокупность $m \times n$ чисел.

61. Числа, составляющие матрицу, называются:

- элементами матрицы;
- строками матрицы;
- столбцами матрицы;
- координатами матрицы.

62. Матрица, состоящая из одной строки, называется:

- матрицей (вектором)-строкой;
- матрицей (вектором)-столбцом;
- матрицей (вектором)-диагональю;
- матрицей (вектором)-элементом.

63. Умножение двух матриц определено только, если

- число столбцов первой матрицы равно числу строк второй;
- число строк первой матрицы равно числу столбцов второй;
- матрицы имеют одинаковое число строк;
- матрицы имеют одинаковое число столбцов.

64. Матрица, состоящая из одного столбца, называется:

- матрицей (вектором)-строкой;
- матрицей (вектором)-столбцом;
- матрицей (вектором)-диагональю;
- матрицей (вектором)-элементом.

65. Матрица $\begin{pmatrix} 7 & 6 & -3 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ равна матрице...

- $\begin{pmatrix} 7 & 6 & -3 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 7 & 6 & 3 \\ 2 & 4 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 7 & 6 & -3 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 7 & 2 \\ 6 & 4 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$

66. Две матрицы называются равными если

- они имеют одинаковую размерность;
- они имеют равные определители;
- они имеют равное количество строк и столбцов и совпадают поэлементно;
- они имеют одинаковую размерность и совпадают поэлементно;

67. Матрица называется квадратной, если:

- сумма квадратов всех ее элементов неотрицательна;

- число ее строк равно числу ее столбцов;
- определители данных матриц совпадают;
- она содержит квадратные блоки.

68. Диагональной называется квадратная матрица, у которой:

- на диагоналях стоят ненулевые числа;
- все недиагональные элементы равны нулю;
- номер столбца равен номеру строки;
- на главной диагонали стоят единицы.

69. Если $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 5 \\ 0 & 4 & 3 \end{pmatrix}$, то матрица $(-A)$ равна

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

70. Матрица называется нулевой, если:

- все ее элементы равны нулю;
- она содержит нули;
- ниже (или выше) диагонали стоят только нули;
- по главной диагонали стоят нули.

71. Для матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$ укажите транспонированную матрицу.

- $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} -3 & 7 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 4 & 2 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 7 & 4 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$

72. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & -4 \end{pmatrix}$. Матрица $-3A$ имеет вид:

- $\begin{pmatrix} -6 & -3 & 3 \\ 0 & -3 & 12 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} -6 & -3 & 3 \\ 0 & 1 & -4 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & -3 & 12 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -6 & 1 & -1 \\ 0 & -3 & -4 \end{pmatrix}$

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

73. Если , то матрица $4A$ имеет вид...

$\begin{pmatrix} 16 & -5 & 3 \\ 0 & 1 & -2 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 4 & -5 & 3 \\ 0 & 4 & -8 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 16 & -20 & 12 \\ 0 & 4 & -8 \\ 0 & 0 & 12 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 16 & 0 & 0 \\ -20 & 4 & 0 \\ 12 & -8 & 12 \end{pmatrix}$

74. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$ тогда, разностью $A-B$ является матрица:

$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 7 & -9 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ -7 & 9 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

75. $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & 0 & 6 \\ 1 & 2 & 7 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$. Какие из представленных матриц можно перемножить?

AC

$A \cdot B$

$A \cdot A$

CB

76. Матрица A^{-1} называется обратной к матрице A , если:

$A^{-1}A = AA^{-1} = E$;

- $A/|A| = A^{-1}$;
- $A^{-1}A = A/A^{-1} = E$
- $A - A^{-1} = 0$.

77. Матрица, обратная матрице $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ равна

$\begin{pmatrix} 9/5 & -2/5 & -4/5 \\ 1/5 & 2/5 & -1/5 \\ -12/5 & 1/5 & 7/5 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 9/5 & 2/5 & -4/5 \\ 1/5 & 2/5 & -1/5 \\ 12/5 & 1/5 & 7/5 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 9/5 & 2/5 & -4/5 \\ 1/5 & 2/5 & 1/5 \\ -12/5 & 1/5 & 7/5 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} -9/5 & -2/5 & -4/5 \\ 1/5 & 2/5 & -1/5 \\ -12/5 & 1/5 & -7/5 \end{pmatrix}$

78. Решением системы уравнений $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 11 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 8 \end{cases}$ является

- (1,2,4)
- (2,1,4)
- (4,2,1)
- (4,1,2)

79. Элемент a_{24} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

- 1

80. Элемент a_{11} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

- 1

81. Элемент a_{22} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

• 2

82. Элемент a_{14} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

• -4

83. Элемент a_{32} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

• 4

84. Элемент a_{33} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

• -1

85. Элемент a_{42} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

• 1

86. Элемент a_{31} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

• 5

87. Элемент a_{13} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

• 0

88. Элемент a_{43} определителя $A = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 & -4 \\ 3 & 2 & -5 & 1 \\ 5 & 4 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 4 & 5 \end{vmatrix}$ равно...

- 4

Найдите x_1, x_2, x_3 , если СЛУ имеет вид $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}; A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -3 & 1 & -7 \\ 5 & 8 & -5 \end{pmatrix}$, при $AX=B$

89.

- 2
- -2
- 1
- -3

Найдите x_1, x_2, x_3 , если СЛУ имеет вид $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}; A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \\ 1 & 0 & -5 \end{pmatrix}$, при $AX=B$

90.

- 1
- 0
- 0
- 2

Найдите x_1, x_2, x_3 , если СЛУ имеет вид $B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}; A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 6 \\ 1 & -4 & 3 \end{pmatrix}$, при $AX=B$

91.

- 12
- -4
- -9
- 5

92. Вектора с координатами (8,-1,-5) имеет разложение по осям координат

- $8\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$
- $8\vec{i} - \vec{j} - 5\vec{k}$
- $5\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$
- $5\vec{i} + 8\vec{j} - \vec{k}$

93. Длина вектора $a=3i-4j-12k$ равна...

- 13
- 26
- 12
- 1

94. Если $A(1;3;2)$ и $B(5;8;-1)$, то вектор AB равен...

- $-3\vec{i} + 4\vec{j} + 12\vec{k}$
- $4\vec{i} + 5\vec{j} - 3\vec{k}$
- $-4\vec{i} - 5\vec{j} + 3\vec{k}$
- $3\vec{i} + 4\vec{j} + 12\vec{k}$

95. Скалярным произведением двух векторов называется произведение

- их модулей
- их модулей, умноженное на синус угла между ними
- их модулей, умноженное на тангенс угла между ними

- их модулей, умноженное на косинус угла между ними

96. Скалярное произведение векторов $a=3i+4j+7k$ и $b=2i-5j+3k$

- 10
- 0
- 7
- 1

97. Смешанное произведение векторов позволяет определить

- поверхность параллелепипеда, построенного на данных векторах
- объем параллелепипеда, построенного на данных векторах
- высоту параллелепипеда, построенного на данных векторах
- диагональ параллелепипеда, построенного на данных векторах

98. Вектор a с координатами $(5,8,-1)$ имеет разложение по осям координат

- $8\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$
- $8\vec{i} - \vec{j} - 5\vec{k}$
- $5\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$
- $5\vec{i} + 8\vec{j} - \vec{k}$

99. Длина вектора $a=3i+4j-12k$ равна

- 13
- 26
- 12
- 1

100. Если $A(2;3;11)$ и $B(5;8;-1)$, то вектор AB равен...

- $-3\vec{i} + 4\vec{j} + 12\vec{k}$
- $3\vec{i} + 5\vec{j} - 12\vec{k}$
- $-3\vec{i} - 4\vec{j} + 12\vec{k}$
- $3\vec{i} + 4\vec{j} + 12\vec{k}$

101. Скалярное произведение векторов $a=3i+4j+7k$ и $b=2i-5j+2k$

- 10
- 0
- 1
- 1

102. Объем параллелепипеда, построенного на векторах \overline{AB} , \overline{AC} , \overline{AD} , если $A(2;2;2)$, $B(4;3;3)$, $C(4;5;4)$, $D(5;5;6)$ равен

- $\frac{1}{6}$
- 7
- 6
- $\frac{7}{6}$

103. Объем пирамиды с вершинами $A(2;2;2)$, $B(4;3;3)$, $C(4;5;4)$, $D(5;5;6)$ равен

- $\frac{1}{6}$
- 7
- 6
- $\frac{7}{6}$

104. Векторы $a=mi+3j+4k$ и $b=4i+mj-7k$ перпендикулярны при $m=$

- 1

- 4
 - 3
 - 2
- 105.** Скалярное произведение векторов $a=3i+4j+7k$ и $b=2i-5j+2k$
- 10
 - 0
 - 1
 - -1
- 106.** Длина вектора $a=-4i-4j-2k$ равна
- 6
- 107.** Если $A(4;5;-3)$ и $B(1;0;-3)$, то вектор AB равен...
- $-3,-5,0$
- 108.** Длина вектора $a=4j+3k$ равна
- 5
- 109.** Если $A(2;1;0)$ и $B(0;-3;-1)$, то вектор AB равен...(записать через запятую)
- $-2,-4,-1$
- 110.** Длина вектора $a=-2i-2j-k$ равна
- 3
- 111.** Если $A(2;5;3)$ и $B(-1;-4;-1)$, то вектор AB равен.....(записать через запятую)
- $-3,-9,-4$
- 112.** Длина вектора $a=-3j$ равна
- 3
- 113.** Если $A(3;0;3)$ и $B(-5;2;-4)$, то вектор AB равен.....(записать через запятую)
- $-2,2,-7$
- 114.** Длина вектора $a=2i-4j-4k$ равна
- 6
- 115.** Если $A(4;-3;-2)$ и $B(1;-1;3)$, то вектор AB равен.....(записать через запятую)
- $-3,2,5$
- 116.** Длина вектора $a=2i-j-2k$ равна
- 3
- 117.** Если $A(-3;-1;-2)$ и $B(0;1;5)$, то вектор AB равен.....(записать через запятую)
- $3,2,7$
- 118.** Длина вектора $a=-2i+4j-4k$ равна
- 6
- 119.** Если $A(-5;-2;-3)$ и $B(4;3;-3)$, то вектор AB равен.....(записать через запятую)
- $9,5,0$
- 120.** Длина вектора $a=-2k$ равна
- 2
- 121.** Если $A(-2;4;-5)$ и $B(-2;4;0)$, то вектор AB равен.....(записать через запятую)
- $0,0,5$
- 122.** Длина вектора $a=2i-2j-k$ равна
- 3
- 123.** Если $A(2;-2;-3)$ и $B(-1;-2;5)$, то вектор AB равен.....(записать через запятую)
- $3,0,8$
- 124.** Расстояние между точками $A(3;8)$ и $B(-2;5)$ равно
- 10
- 125.** Скалярное произведение векторов $a=3i+4j+7k$ и $b=2i-5j+2k$
- 0

126. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -2x - 2$, если $y_1 = -2x + 9$ и $y_1 \parallel y_2$
127. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1x - 2$, если $y_1 = x + 9$ и $y_1 \perp y_2$
128. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -4x - 2$, если $y_1 = -4x + 9$ и $y_1 \parallel y_2$
129. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1/5x - 2$, если $y_1 = 1/5x + 9$ и $y_1 \parallel y_2$
130. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -8x - 2$, если $y_1 = -8x + 9$ и $y_1 \parallel y_2$
131. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 7x - 2$, если $y_1 = 7x + 9$ и $y_1 \parallel y_2$
132. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -2x - 2$, если $y_1 = -2x - 8$ и $y_1 \parallel y_2$
133. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -2x - 2$, если $y_1 = -2x - 15$ и $y_1 \parallel y_2$
134. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -2x - 2$, если $y_1 = -2x - 1$ и $y_1 \parallel y_2$
135. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -1x - 2$, если $y_1 = -x - 19$ и $y_1 \parallel y_2$
136. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1/2x - 2$, если $y_1 = -2x + 9$ и $y_1 \perp y_2$
137. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -1x - 2$, если $y_1 = x + 9$ и $y_1 \perp y_2$
138. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1/4x - 2$, если $y_1 = -4x + 9$ и $y_1 \perp y_2$
139. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -5x - 2$, если $y_1 = 1/5x + 9$ и $y_1 \perp y_2$
140. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1/8x - 2$, если $y_1 = -8x + 9$ и $y_1 \perp y_2$
141. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = -1/7x - 2$, если $y_1 = 7x + 9$ и $y_1 \perp y_2$
142. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1/2x - 2$, если $y_1 = -2x - 8$ и $y_1 \perp y_2$
143. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1/2x - 2$, если $y_1 = -2x - 15$ и $y_1 \perp y_2$
144. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1/2x - 2$, если $y_1 = -2x - 1$ и $y_1 \perp y_2$
145. Указать угловой коэффициент прямой $y_2 = 1x - 2$, если $y_1 = -x - 19$ и $y_1 \perp y_2$

Указать острый угол между прямыми $y = -3x + 7$ и $y = 2x + 1$.

- $\frac{\pi}{3}$
- $\frac{\pi}{4}$
- $\frac{\pi}{12}$
- $\frac{\pi}{6}$

Уравнение прямой, проходящей через две данные точки имеет вид:

- $y = kx + b$
- $Ax + By + C = 0$
- $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
- $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$

Уравнение прямой, проходящей через точку и угловой коэффициент:

- $y - y_1 = k(x - x_1)$
- $y = kx + b$
- $Ax + By + C = 0$
- $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

Составить уравнение прямой, проходящей через точки M (-1;3); N (2;5).

- $2x + 3y - 11 = 0$
- $x + 3y + 4 = 0$
- $2x - 3y + 11 = 0$
- $2x - y + 11 = 0$

Составить уравнение прямой, проходящей через точки M (10;-2); N (1;2).

- $-2x + 2 - 9y = 0$
- $x + 3y + 4 = 0$
- $2x - 3y + 11 = 0$
- $2x - y + 11 = 0$

Указать расстояние от точки $M(1,2)$ до прямой $20x - 21y - 58 = 0$.

- $2\frac{1}{2}$
- $1\frac{1}{2}$
- $\frac{80}{29}$

152. Найти расстояние от точки $M(0,-8)$ до прямой $y=5x+7$

- $2\frac{1}{2}$
- $1\frac{1}{2}$
- $\frac{15}{\sqrt{26}}$

153. Найти расстояние от точки $M(1,7)$ до прямой $y=-3x-5$

- $2\frac{1}{2}$
- $1\frac{1}{2}$
- $\frac{15}{\sqrt{26}}$
- $\frac{5}{\sqrt{10}}$

154. Найти расстояние от точки $M(3,-4)$ до прямой $y=-3x-5$

- 0
- $1\frac{1}{2}$
- $\frac{15}{\sqrt{26}}$
- $\frac{5}{\sqrt{10}}$

155. Составить уравнение прямой, проходящую через точку $M(-2;-5)$ параллельно прямой $3x + 4y + 2 = 0$

- $3x - 4y + 3 = 0$
- $3x + 4y - 14 = 0$
- $3x + 4y + 26 = 0$
- $4x + 3y + 26 = 0$;

156. Составить уравнение прямой, проходящую через точку $M(-1;2)$ параллельно прямой $3x + 4y + 2 = 0$

- $3x - 4y + 3 = 0$
- $3x + 4y - 14 = 0$

- $3x + 4y - 5 = 0$
- $4x + 3y + 26 = 0$;

157. Составить уравнение прямой, проходящую через точку $M(1;0)$ параллельно прямой $3x + 4y + 2 = 0$

- $3x - 4y + 3 = 0$
- $3x + 4y - 3 = 0$
- $3x + 4y - 5 = 0$
- $4x + 3y + 26 = 0$;

158. Составить уравнение прямой, проходящую через точку $M(1;4)$ параллельно прямой $3x + 4y - 2 = 0$

- $3x - 4y + 3 = 0$
- $3x + 4y - 3 = 0$
- $3x + 4y - 19 = 0$
- $4x + 3y + 26 = 0$;

159. Составить уравнение прямой, проходящую через точку $M(-2;-5)$ перпендикулярно $3x + 4y + 2 = 0$

- $4x + 3y - 7 = 0$
- $4x - 3y - 7 = 0$
- $-4x + 3y + 7 = 0$
- $4x - 3y - 8 = 0$

160. Составить уравнение прямой, проходящую через точку $M(2;-3)$ перпендикулярно $3x + 4y + 2 = 0$

- $-4x + 3y + 17 = 0$
- $4x - 3y - 7 = 0$
- $-4x + 3y + 7 = 0$
- $4x - 3y - 8 = 0$

161. Составить уравнение прямой, проходящую через точку $M(0;5)$ перпендикулярно $3x + 4y + 2 = 0$

- $-4x + 3y + 17 = 0$
- $4x - 3y - 7 = 0$
- $-4x + 3y - 15 = 0$
- $4x - 3y - 8 = 0$

162. Составить уравнение прямой, проходящую через точку $M(10;-1)$ перпендикулярно $3x + 4y + 2 = 0$

- $-4x + 3y + 43 = 0$
- $4x - 3y - 7 = 0$
- $-4x + 3y - 15 = 0$
- $4x - 3y - 8 = 0$

163. Дано уравнение прямой $-8x - 5y + 42 = 0$, проходящей через точки $A(-2,8)$ и $B(3,0)$. Определить значение B из общего уравнения прямой $Ax + By + C = 0$.

164. Дано уравнение прямой $-x - 2y + 7 = 0$, проходящей через точки $A(1,4)$ и $B(-3,2)$. Определить значение B из общего уравнения прямой $Ax + By + C = 0$.

165. Дано уравнение прямой $-x - 6y + 1 = 0$, проходящей через точки $A(-5,1)$ и $B(1,0)$. Определить значение B из общего уравнения прямой $Ax + By + C = 0$.

166. Дано уравнение прямой $-4y + 4 = 0$, проходящей через точки $A(5,1)$ и $B(1,1)$. Определить значение B из общего уравнения прямой $Ax + By + C = 0$.

167. Дано уравнение прямой $9x - 5y + 52 = 0$, проходящей через точки $A(-3,5)$ и $B(2,-4)$. Определить значение B из общего уравнения прямой $Ax + By + C = 0$.

168. Дано уравнение прямой $-7x + y + 12 = 0$, проходящей через точки $A(3,9)$ и $B(2,0)$. Определить значение B из общего уравнения прямой $Ax + By + C = 0$.

169. Дано уравнение прямой $-5x - 6y + 7 = 0$, проходящей через точки $A(-1,2)$ и $B(5,-3)$. Определить значение B из общего уравнения прямой $Ax + By + C = 0$.

170. Дано уравнение прямой $-17x - 7y + 56 = 0$, проходящей через точки $A(0,8)$ и $B(7,-9)$. Определить значение B из общего уравнения прямой $Ax + By + C = 0$.

171.

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

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $C(-2,1)$ и $k=1/2$:

172.

- $-x+3y-27=0$
- $-x+2y-4=0$
- $-2x+y-4=0$
- $-2x-2y+4=0$

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $C(-3,8)$ и $k=1/3$:

173.

- $-x+3y-27=0$
- $-3x+y+7=0$
- $-2x+y-4=0$
- $-2x-2y+4=0$

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $C(7,0)$ и $k=3$:

174.

- $-x+3y-27=0$
- $-3x+y+7=0$
- $-3x+y+17=0$
- $-2x-2y+4=0$

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $C(5,-2)$ и $k=3$:

175.

- $-x+3y-27=0$
- $-3x+y+7=0$
- $-3x+y+17=0$
- $-x+4y+32=0$

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $C(4,-7)$ и $k=1/4$:

176.

- $-x+4y+31=0$
- $-3x+y+7=0$
- $-3x+y+17=0$
- $-x+4y+32=0$

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $C(3,-7)$ и $k=1/4$:

177.

- $-x+4y+31=0$
- $-3x+y+7=0$
- $-3x+y+17=0$
- $-x+7y+49=0$

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $C(0,-7)$ и $k=1/7$:

178.

- $-x+4y+31=0$
- $-x+y-5=0$
- $-3x+y+17=0$
- $-x+4y+32=0$

Составить уравнение прямой, проходящей через точку $C(3,8)$ и $k=1$:

179.

Установить соответствие формул:

Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении	$y - y_1 = k(x - x_1)$
Уравнение прямой с угловым коэффициентом	$y = k_x + b$
Общее уравнение прямой	$Ax + By + C = 0$
Уравнение прямой в отрезках	$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

Установить соответствие формул:

Уравнение прямой, проходящей через две данные точки	$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$
Расстояние от точки $M(x_0, y_0)$ до прямой $Ax + By + C = 0$	

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

Уравнение прямой с угловым коэффициентом

$$y = kx + b$$

Общее уравнение прямой

$$Ax + By + C = 0$$

Уравнение прямой в отрезках

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

Установить соответствие формул:

Угол между прямыми

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

Условие параллельности прямых $y = k_1 x + b$, и $y = k_2 x + b$

$$k_1 = k_2$$

Условие перпендикулярности прямых $y = k_1 x + b$, и $y = k_2 x + b$

$$k_1 = -\frac{1}{k_2}$$

Условие параллельности прямых $A_1 x + B_1 y + C_1 = 0$ и $A_2 x + B_2 y + C_2 = 0$

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$$

Установить соответствие формул:

Угол между прямыми

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

Условие параллельности прямых $y = k_1 x + b$, и $y = k_2 x + b$

$$k_1 = k_2$$

Условие перпендикулярности прямых $y = k_1 x + b$, и $y = k_2 x + b$

$$k_1 = -\frac{1}{k_2}$$

Условие перпендикулярности прямых $A_1 x + B_1 y + C_1 = 0$ и $A_2 x + B_2 y + C_2 = 0$

$$A_1 A_2 + B_1 B_2 = 0$$

180. Уравнение окружности с центром в точке $C(a;b)$ и радиусом, равным R

- $x^2 + y^2 = R^2$
- $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
- $(x - a)^2 - (y - b)^2 = R^2$
- $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R$

181. Уравнение окружности с центром в начале координат и радиусом, равным R

- $x^2 + y^2 = R^2$
- $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
- $(x - a)^2 - (y - b)^2 = R^2$
- $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R$

182. Уравнение окружности с центром $C(-4;3)$, радиусом $R=5$

- $x^2 + y^2 = 25$
- $(x - 4)^2 + (y + 3)^2 = 25$
- $(x + 4)^2 + (y - 3)^2 = 5$
- $(x + 4)^2 + (y - 3)^2 = 25$

183. Координаты центра окружности $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$

- (2;-3)
- (4;9)
- (-2;3)
- (3;2)

184. Координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$

- 4
- 16
- 4
- 5

185. Каноническое уравнение эллипса

- $\frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} = 1$
- $\frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} = -1$
- $\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = 1$
- $\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = -1$

186. Полуоси эллипса и фокусное расстояние связаны равенством

- $a = c + b$
- $a^2 = c^2 - b^2$
- $a^2 = c^2 - b^2$
- $c^2 = a^2 - b^2$

187. Эксцентриситет эллипса ε равен отношению

- $\frac{c}{a}$
- $\frac{c}{b}$
- $\frac{a}{c}$
- $\frac{b}{c}$

188. Каноническое уравнение гиперболы

- $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
- $\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = -1$
- $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
- $\frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} = -1$

189. Асимптоты гиперболы

- $y = \pm \frac{a}{b} x$

$y = \pm \frac{a}{c} x$

$y = \pm \frac{b}{c} x$

$y = \pm \frac{b}{a} x$

190. Расстояние от фокуса до центра и полуоси гиперболы связаны соотношением

$c^2 = a^2 + b^2$

$c^2 = a^2 - b^2$

$c^2 = b^2 - a^2$

$c = a + b$

191. Каноническое уравнение параболы, симметричной относительно оси Ox имеет вид

$x^2 = 2py$

$y^2 = 2px$

$y = x^2$

$x^2 = \frac{1}{2} px$

192. Фокус параболы $y^2 = 4x$

$F(2;0)$

$F(-2;0)$

$F(1;0)$

$F(-1;0)$

193. Дано уравнение: $16x^2 + 25y^2 = 9$. Определить вид кривой.

гипербола

окружность

парабола

эллипс

194. Какое из уравнений является уравнением эллипса?

$\frac{16x^2}{9} + \frac{25y^2}{9} = 1$

$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} = 1$

$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$

$x^2 + \frac{25y^2}{16} = \frac{9}{16}$

$\frac{16x^2}{25} + y^2 = \frac{9}{25}$

195. Какое из уравнений представлено в каноническом виде?

$\frac{16x^2}{9} + \frac{25y^2}{9} = 1$

$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} = 1$

$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$

$x^2 + \frac{25y^2}{16} = \frac{9}{16}$

$\frac{16x^2}{25} + y^2 = \frac{9}{25}$

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} = 1$$

196. Для данного уравнения $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$ определить полуоси.

$a = \frac{3}{5}; b = \frac{3}{4}$

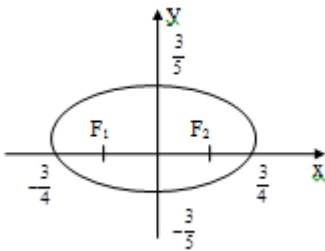
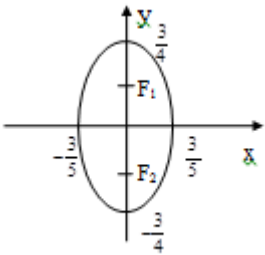
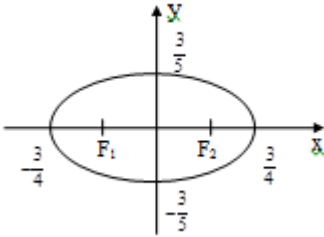
$a = 3; b = 3$

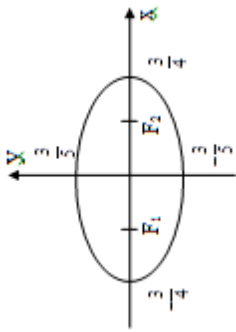
$a = \frac{3}{4}; b = \frac{3}{5}$

$a = 5; b = 4$

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{9} = 1$$

197. Для данного уравнения $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$ определить график кривой.





$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$$

198. Дано уравнение: $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$. Указать название кривой второго порядка.

- Парабола
- Гипербола
- Окружность
- Эллипс

199. Какое из данных уравнений записано в каноническом виде?

- $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$
- $y^2 = 3x^2 - 12$
- $\frac{3x^2}{12} - y^2 = 12$
- $y^2 - 3x^2 = 12$

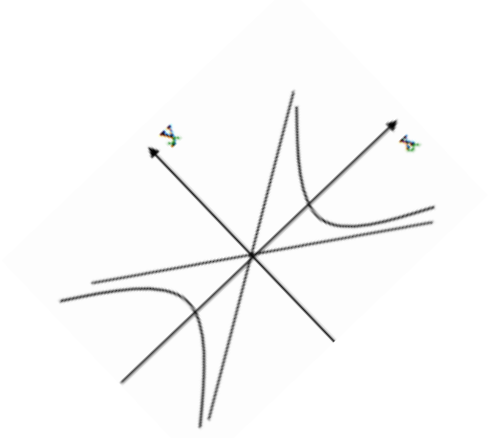
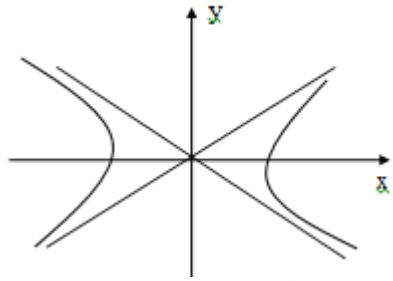
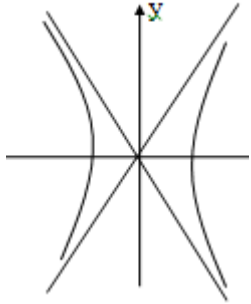
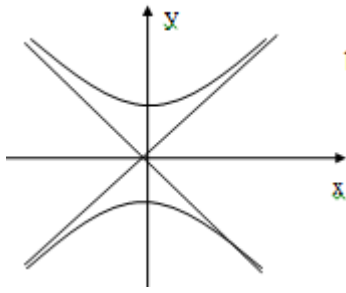
200. Укажите координаты полуоси гиперболы $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$.

- $a = 1; b = 2$
- $a = 2; b = \sqrt{12}$
- $a = 3; b = 4$
- $a = \sqrt{8}; b = 1$

201. Укажите уравнение асимптот гиперболы $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$

- $y = \pm\sqrt{2}x$
- $y = \pm\frac{1}{2}x$
- $y = \pm\sqrt{3}x$
- $y = \pm 2x$

202. Укажите график гиперболы $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{12} = 1$.



203. Уравнение окружности с центром в точке $C(a;b)$ и радиусом, равным R

- $x^2 + y^2 = R^2$
- $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
- $(x - a)^2 - (y - b)^2 = R^2$
- $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R$

204. Уравнение окружности с центром в начале координат и радиусом, равным R

- $x^2 + y^2 = R^2$
- $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$
- $(x - a)^2 - (y - b)^2 = R^2$

$(x-a)^2 + (y-b)^2 = R$

205. Уравнение окружности с центром $C(-4;3)$, радиусом $R=5$

$x^2 + y^2 = 25$

$(x-4)^2 + (y+3)^2 = 25$

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

$(x+4)^2 + (y-3)^2 = 25$

206. Координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 3 = 0$

$(2; -3), 4$

$(4; 9), 16$

$(-2; 3), 4$

$(3; 2), 5$

207. Каноническое уравнение эллипса

$\frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} = 1$

$\frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} = -1$

$\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = 1$

$\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = -1$

208. Полуоси эллипса и фокусное расстояние связаны равенством

$a = c + b$

$a^2 = c^2 - b^2$

$a^2 = c^2 - b^2$

$c^2 = a^2 - b^2$

209. Эксцентриситет эллипса \mathcal{E} равен отношению

$\frac{c}{a}$

$\frac{c}{b}$

$\frac{a}{c}$

$\frac{b}{c}$

210. Каноническое уравнение гиперболы

$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

$\frac{x^2}{a} + \frac{y^2}{b} = -1$

$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

$\frac{x^2}{a} - \frac{y^2}{b} = -1$

211. Асимптоты гиперболы

- $y = \pm \frac{a}{b} x$
- $y = \pm \frac{a}{c} x$
- $y = \pm \frac{b}{c} x$
- $y = \pm \frac{b}{a} x$

212. Расстояние от фокуса до центра и полуоси гиперболы связаны соотношением

- $c^2 = a^2 + b^2$
- $c^2 = a^2 - b^2$
- $c^2 = b^2 - a^2$
- $c = a + b$

213. Каноническое уравнение параболы, симметричной относительно оси Ox имеет вид

- $x^2 = 2py$
- $y^2 = 2px$
- $y = x^2$
- $x^2 = \frac{1}{2} px$

214. Фокус параболы $y^2 = 4x$

- $F(2;0)$
- $F(-2;0)$
- $F(1;0)$
- $F(-1;0)$

215. Вычислить эксцентриситет эллипса \mathcal{E} , если $c=4$ $a=1$

- 1

216. Вычислить эксцентриситет эллипса \mathcal{E} , если $c=4$ $a=1$

- 4

217. Вычислить эксцентриситет эллипса \mathcal{E} , если $c=7$ $a=1$

- 7

218. Вычислить эксцентриситет эллипса \mathcal{E} , если $c=8$ $a=8$

- 1

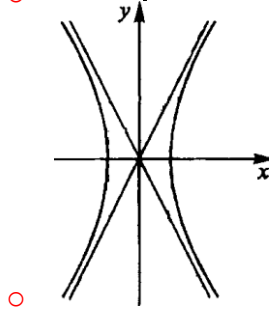
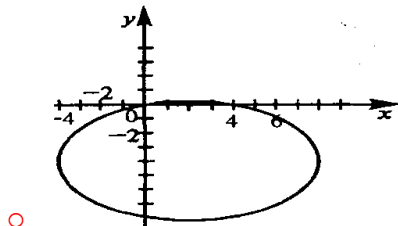
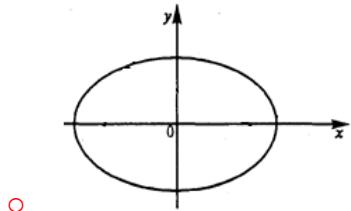
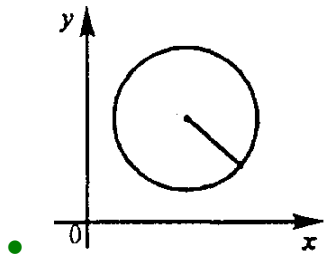
219. Вычислить эксцентриситет эллипса \mathcal{E} , если $c=3$ $a=6$

- 0.5

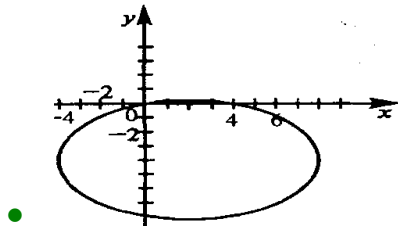
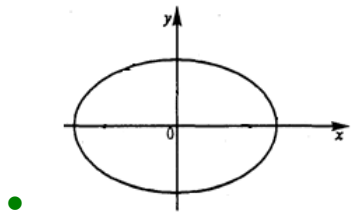
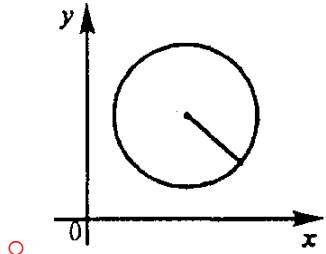
220. Вычислить эксцентриситет эллипса \mathcal{E} , если $c=7$ $a=2$

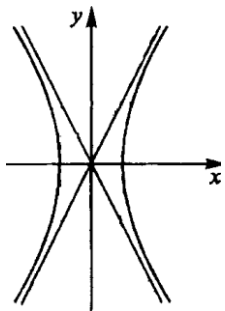
- 3.5

221. Окружность имеет вид:



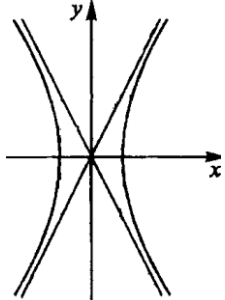
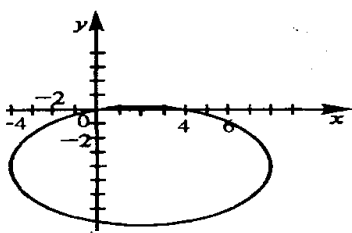
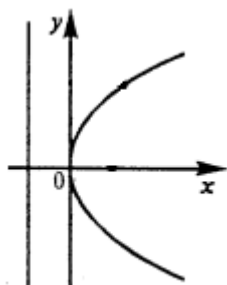
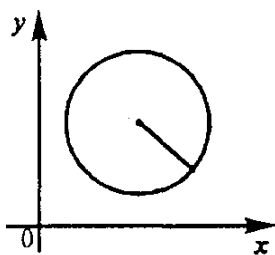
222. Эллипс имеет вид:





223.

Парабола имеет вид:



1) Установить соответствие формул:
фокусы параболы

$$F(p/2; 0);$$

фокусы гиперболы

$$F_1(C; 0), F_2(-C; 0); C = \sqrt{a^2 + b^2};$$

фокусы эллипса

$$F_1(C; 0), F_2(-C; 0); C = \sqrt{a^2 - b^2};$$

2) Установить соответствие формул:
эксцентриситет гиперболы

$$y = \frac{b}{a}x; y = -\frac{b}{a}x;$$

эксцентриситет эллипса

$$\varepsilon = \frac{c}{a}, c = \sqrt{a^2 - b^2};$$

асимптота гиперболы

$$\varepsilon = \frac{c}{a}, c = \sqrt{a^2 + b^2};$$

Тема: Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

224. Под **множеством** понимается совокупность (собрание, набор) некоторых объектов.

225. Объекты, которые образуют множество, называются **элементами**, или точками, этого множества.

226. Если a есть элемент множества A , то используется запись...

- $a \in A$
- $a \notin A$
- $a \in \infty A$
- $a \notin \infty A$

227. Множество не содержащее ни одного элемента, называется **пустым**.

228. Если множество B состоит из части элементов множества A или совпадает с ним, то множество B называется **подмножеством** множества A и обозначается $B \subset A$.

229. Два множества называются **равными**, если они состоят из одних и тех же элементов.

230. Множество X , элементы которого удовлетворяют: неравенству $a \leq x \leq b$, называется...

- отрезком;
- интервалом;
- полуинтервалом;
- лучом.

231. Абсолютной величиной (или модулем) действительного числа x называется само число x , если...

- $|x| = \begin{cases} -x, & \text{если } x < 0, \\ x, & \text{если } x > 0, \end{cases}$
- $|x| = \begin{cases} x, & \text{если } x \geq 0, \\ -x, & \text{если } x < 0, \end{cases}$
- $|x| = \begin{cases} x, & \text{если } x > 0, \\ -x, & \text{если } x \leq 0, \end{cases}$
- $|x| = \begin{cases} |x| \geq 0, & \text{если } x \geq 0, \\ -x, & \text{если } x < 0, \end{cases}$

232. **Постоянной** величиной называется величина, сохраняющая одно и то же значение.

233. **Переменной** называется величина, которая может принимать различные числовые значения.

234. Если каждому элементу x множества X ($x \in X$) ставится в соответствие вполне определенный элемент y множества Y ($y \in Y$), то говорят, что на множестве X задана **функция** $y = f(x)$.

235. При этом x называется **независимой** переменной (или аргументом).

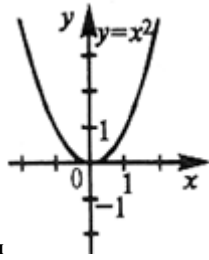
236. Множество X называется **областью определения** (или существования) функции.

237. Множество Y называется **областью значений** функций.

238. Функция $y = f(x)$ называется **четной**, если для любых значений x из области определения $f(-x) = f(x)$.

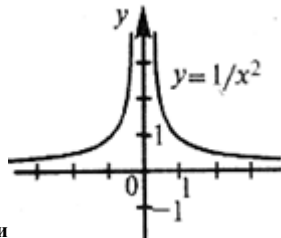
239. Функция $f = f(x)$ называется **возрастающей** на промежутке X , если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует большее значение функции.

240. Функция $f = f(x)$ называется **убывающей** на промежутке X , если большему значению аргумента из этого промежутка соответствует меньшее значение функции.



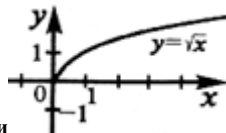
241. Данный график функции определяет, что функция имеет область определения...

- От 0 до 1
- От $-\infty$ до $+\infty$
- От $-\infty$ до 0
- От 0 до $+\infty$



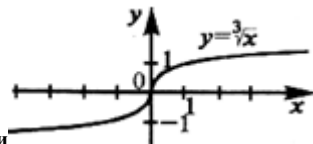
242. Данный график функции определяет, что функция имеет область определения...

- От 0 до 1
- От $-\infty$ до $+\infty$
- От $-\infty$ до 0
- От 0 до $+\infty$



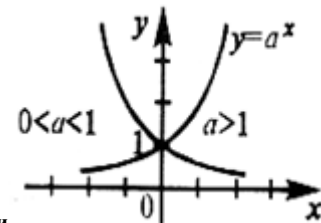
243. Данный график функции определяет, что функция имеет область определения...

- От 0 до 1
- От $-\infty$ до $+\infty$
- От $-\infty$ до 0
- От 0 до $+\infty$



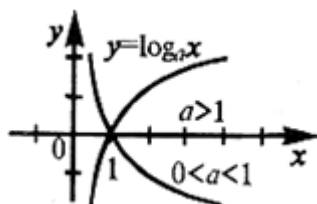
244. Данный график функции определяет, что функция имеет область определения...

- От 0 до 1
- От $-\infty$ до $+\infty$
- От $-\infty$ до 0
- От 0 до $+\infty$



245. Данный график функции определяет, что функция имеет область определения...

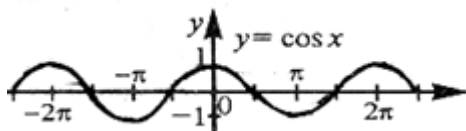
- От 0 до 1
- От $-\infty$ до $+\infty$
- От $-\infty$ до 0
- От 0 до $+\infty$



246. Данный график функции

определяет, что функция имеет область определения...

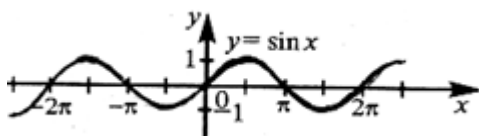
- От 0 до 1
- От $-\infty$ до $+\infty$
- От $-\infty$ до 0
- От 0 до $+\infty$



247. Данный график функции

определяет, что функция имеет область определения...

- От 0 до 1
- От $-\infty$ до $+\infty$
- От $-\infty$ до 0
- От 0 до $+\infty$



248. Данный график функции

определяет, что функция имеет область определения...

- От 0 до 1
- От $-\infty$ до $+\infty$
- От $-\infty$ до 0
- От 0 до $+\infty$

249. Функция называется **явной**, если она задана формулой, в которой правая часть не содержит зависимой переменной.

250. Функция y аргумента x называется **неявной**, если она задана уравнением $F(x, y) = 0$, не разрешенным относительно зависимой переменной.

251. Функция $x = \varphi(y)$, определенная на множестве Y областью значений X , называется **обратной**.

252. Для любой строго монотонной функции $y = \varphi(x)$ существует **обратная** функция.

253. Заданная на множестве X функция $y = f[\varphi(x)]$ называется **сложной** функцией.

254. Функция, построенная из основных элементарных функций с помощью конечного числа алгебраических действий и конечного числа операций образования сложной функции, называется **элементарной**.

$$y = \frac{\sqrt{x} \sin^2 x}{\sqrt[3]{x + 5^{2x^3}}} + \sqrt{\lg^3 x - 1}$$

255. Функция

является...

- Обратной;
- Сложной;
- Элементарной;
- Явной.

256. Функция $y = |x|$ является...

- Обратной;
- Сложной;
- Элементарной;
- Явной.

257. Число A называется **пределом** числовой последовательности $\{a_n\}$, если для любого, даже сколь угодно малого положительного числа $\varepsilon > 0$, найдется такой номер N , что для всех членов последовательности с номерами $n > N$ верно неравенство: $|a_n - A| < \varepsilon$.

258. Предел числовой последовательности обозначается...

- $n \rightarrow \infty$
- $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = A$

$a_n \rightarrow A$

$A \rightarrow \infty$

259. Продолжите предложение первой теоремы о пределах: Функция не может иметь более одного **предела**.

3) Установить соответствие формул:

Предел алгебраической суммы конечного числа функций равен такой же сумме пределов этих функций

$$\lim_{x \rightarrow x_0 (\infty)} [f(x) + \varphi(x)] = A + B$$

Предел произведения конечного числа функций равен произведению пределов этих функций

$$\lim_{x \rightarrow x_0 (\infty)} [f(x)\varphi(x)] = AB$$

Предел частного двух функций равен частному пределов этих функций (при условии, что предел делителя не равен нулю)

$$\lim_{x \rightarrow x_0 (\infty)} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \frac{A}{B}$$

Если $\lim_{u \rightarrow u_0} f(u) = A$, $\lim_{x \rightarrow x_0} \varphi(x) = u_0$, то предел сложной функции равен...

$$\lim_{x \rightarrow x_0} f[\varphi(x)] = A$$

260. Первым замечательным пределом называется...

$e = \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$

$y = \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$

$e = \lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x$

261. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{(x - 1)^2}$

0

1

2

∞

262. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{6-x}}{x^2 - 4}$

0

$\frac{1}{2}$

$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{8}$

263. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{\sqrt[3]{x} - 1}$

$\frac{1}{2}$

$\frac{3}{2}$

$\frac{2}{3}$

1

264. Вычислить указанный предел функции: $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x + 1}$

- 0

265. Данный предел $\lim_{x \rightarrow} \frac{x^2 - 1}{x + 1} = \infty$ при x стремящемся к...

- 0
 1
 ∞
 -1

266. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{3x + 5}{x - 5} =$

- 13

267. Данный предел $\lim_{x \rightarrow} \frac{3x + 5}{x - 5} = 3$ при x стремящемся к...

- 0
 1
 ∞
 5

268. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} =$

- 1

269. Данный предел $\lim_{x \rightarrow} \frac{\sin x}{x} = 1$ при x стремящемся к...

- 0
 1
 ∞
 x

270. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x} =$

- 2/5
 2
 5
 3/2

271. Данный предел $\lim_{x \rightarrow} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x} = \frac{3}{2}$ при x стремящемся к...

- 0
 1
 ∞
 x

272. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x - 2}{4x + 1} =$

- 5/4
 5
 1

0

273. Данный предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x - 2}{4x + 1} = \frac{5}{4}$ при x стремящемся к...

0

1

∞

5/4

274. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{5x + 1} =$

0

∞

1

2/5

275. Данный предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{5x + 1} = \frac{2}{5}$ при x стремящемся к...

0

∞

1

2/5

276. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - 2x^2 + 3}{3x^4 - 5} =$

0

∞

-2/3

1/3

277. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + 1}{x + 1} =$

1

278. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x + 5}{8x - 5} =$

15

13

17

8/3

279. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 6x}{4x} =$

$\frac{1}{2}$

2

3

$\frac{3}{2}$

$\frac{2}{3}$

3

280. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2}{4x^2 - 5} =$

- 3
- $\frac{3}{4}$
- 4
- $\frac{4}{3}$

281. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2}{4x^5 + x + 1}$

- 0

282. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[4]{x^9 + 1}}{x^2 + \sqrt{x}}$

- 0
- 1
- ∞
- 4

283. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2^{x+1} + 3^{x+1}}{2^x + 3^x}$

- 3

284. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x + \sin x}{x - \cos x}$

- 4

285. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 1})$

- 0

286. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow -\infty} [\sqrt{x^2 + 2} + x]$

- 0

287. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{1-x} - \frac{2}{1-x^2} \right)$

- 0
- $-1/2$
- $1/2$
- 1

288. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin \frac{1}{x}$

- 1

289. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 8x}$

- 4/8
- 2
- 1/2
- 0

290. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^6}{\sin^5 x}$

- 0

291. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{2x-1} \right)^x$

- 0

292. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-3}{2x-1}$

- 0
- 1
- 3
- ∞

293. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-3}{2x-1} \right)^{4x}$

- e^{-2}
- e^{-4}
- e^{-3}
- e^4

294. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2}$

- 1
- 0
- X
- ∞

295. Вычислить указанный предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{\frac{\sin x}{x^2}}$

- e^2
- e^{-4}
- e^{-3}
- e^4

296. Правило Лопиталя имеет вид:

$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

$\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow \infty)}} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow \infty)}} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

$\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow \infty)}} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow \infty)}} \frac{f'(x)}{g(x)}$

$\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow \infty)}} \frac{f(x)}{g(x)} = \lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ (x \rightarrow \infty)}} \frac{f'(x)}{g'(x)}$

297. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^x}$ (Правило Лопиталья)

0

298. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log_a x}{x^k}$ (Правило Лопиталья)

0

299. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}$ (Правило Лопиталья)

1

300. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 0} x \ln x$ (Правило Лопиталья)

0

301. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \sqrt{1+x^2} - \sqrt[3]{1+x^3}$ (Правило Лопиталья)

0

302. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x^x}{1-x}$ (Правило Лопиталья)

1

303. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^3 - x + 16}$ (Правило Лопиталья)

1

304. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + x^2 - 5x + 3}{x^3 - 4x^2 + 5x - 2}$ (Правило Лопиталья)

0

1

1/5

∞

305. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x^2 - 3)}{x^2 + 3x - 10}$ (Правило Лопиталья)

28

306. Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{\ln x}$ (Правило Лопиталья)

3

307. Найти предел функции (Правило Лопиталья)

308. Если производная дифференцируемой функции положительна внутри некоторого промежутка X , то она **возрастает** на этом промежутке.
309. Если производная дифференцируемой функции отрицательна внутри некоторого промежутка X , то она **убывает** на этом промежутке.
310. Точка x_0 называется точкой **максимума** функции $f(x)$, если в некоторой окрестности точки x_0 выполняется неравенство $f(x) \leq f(x_0)$
311. Точка x_1 называется точкой **минимума** функции $f(x)$, если в некоторой окрестности точки x_1 выполняется неравенство $f(x) \geq f(x_1)$
312. Максимум и минимум функции объединяются общим названием **экстремума** функции.
313. Для того, чтобы функция $y = f(x)$ имела экстремум в точке x_0 , необходимо, чтобы ее **производная** в этой точке равнялась нулю ($f'(x_0) = 0$) или не существовала.
314. Точки, в которых выполнено необходимое условие экстремума, т.е. производная равна нулю или не существует, называются **критическими** (или стационарными).
315. Если в какой-либо точке имеется экстремум, то эта точка **критическая**.
316. Найдите критические точки функции $y = x^2$

• 0

317. Найдите критические точки функции $y = x^3 + 1$

• 0

- 4) Расставьте правильный порядок исследования функции $y = f(x)$ на экстремум:

Найти производную

1

Найти критические точки функции

2

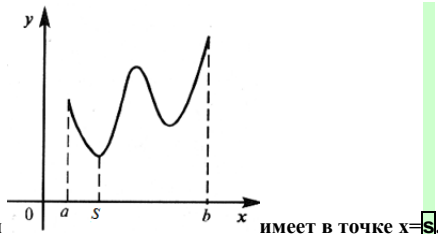
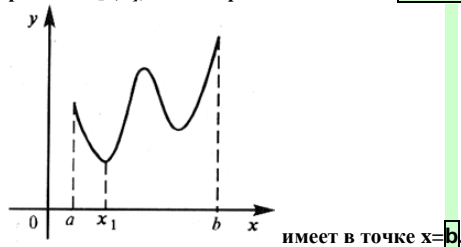
Исследовать знак производной слева и справа от каждой критической точки

3

Найти экстремумы

4

318. Если функция $y = f(x)$ непрерывна на отрезке $[a, b]$, то она принимает на нем **наибольшее** и **наименьшее** значения.



- 5) Расставьте правильный порядок отыскания наибольшего и наименьшего значений

Найти производную

1

Найти критические точки функции

2

Найти значения функции в критических точках и на концах отрезка и выбрать из них наибольшее $f_{\text{наиб}}$ и наименьшее $f_{\text{наим}}$

3

321. Найдите наибольшее значение функции $y = (x-2)^2 e^x$ на отрезке $[0; 5]$.

- $f_{\text{наиб}} = f(0) = 4$
- $f_{\text{наиб}} = f(1) = 3$
- $f_{\text{наиб}} = f(-1) = 1/2$
- $f_{\text{наиб}} = f(0) = -4$

322. Найдите наименьшее значение функции $y = (x-2)^2 e^x$ на отрезке $[0; 5]$.

- $f_{\text{наим}} = f(-2) = 0$
- $f_{\text{наим}} = f(2) = 0$
- $f_{\text{наим}} = f(1) = e^{-1}$
- $f_{\text{наим}} = f(0) = 0$

323. Найдите наибольшее значение функции $y = x^3 - 2x^2 - 7x + 4$.

● 8

324. Найти наименьшее значение функции $y = x^3 - 2x^2 - 7x + 4$.

- $f_{\text{наим.}} = f(7/3) = -284/27$
- $f_{\text{наим.}} = f(-7/3) = -284/27$
- $f_{\text{наим.}} = f(7/3) = 284/e^{-1}$
- $f_{\text{наим.}} = f(7/3) = 233/27$

$$y = \frac{x^3}{1+x^2}.$$

325. Найти наибольшее значение функции

- $\frac{3\sqrt{3}}{4}$.
- $-\frac{3\sqrt{3}}{4}$.
- $\frac{4\sqrt{3}}{3}$.
- $-\frac{4\sqrt{3}}{3}$.

$$y = \frac{x^3}{1+x^2}.$$

326. Найти наименьшее значение функции

- $\frac{3\sqrt{3}}{4}$.
- $-\frac{3\sqrt{3}}{4}$.
- $\frac{4\sqrt{3}}{3}$.
- $-\frac{4\sqrt{3}}{3}$.

327. Функция $y=f(x)$ называется **выпуклой** вниз на промежутке X , если для любых двух значений $x_1, x_2 \in X$ из этого промежутка выполняется неравенство $f\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right) \leq \frac{f(x_1)+f(x_2)}{2}$.

328. Функция называется выпуклой **вверх** на промежутке X , если для любых двух значений $x_1, x_2 \in X$ из этого промежутка выполняется неравенство $f\left(\frac{x_1+x_2}{2}\right) \geq \frac{f(x_1)+f(x_2)}{2}$.

329. Функция выпукла вниз на промежутке X тогда и только тогда, когда ее первая производная на этом промежутке монотонно **возрастает**.

330. Функция выпукла вверх на промежутке X тогда и только тогда, когда ее первая производная на этом промежутке монотонно **убывает**.

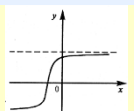
331. Если вторая производная дважды дифференцируемой функции положительна внутри некоторого промежутка X , то функция выпукла **вниз** на этом промежутке.

332. Если вторая производная дважды дифференцируемой функции отрицательна внутри некоторого промежутка X , то функция выпукла **вверх** на этом промежутке.

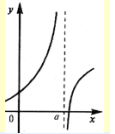
333. **Асимптотой** графика функции $y=f(x)$ называется прямая, обладающая тем свойством, что расстояние от точки $(x, f(x))$ до этой прямой стремится к нулю при неограниченном удалении точки графика от начала координат.

б) Определите асимптоты графиков функций:

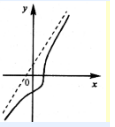
Горизонтальная асимптота



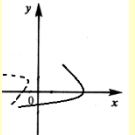
Вертикальная асимптота



Наклонная асимптота



Огибающая асимптота



334. Пусть функция $y=f(x)$ определена при достаточно больших x и существует конечный предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = b$. Тогда прямая $y=b$ есть **горизонтальная** асимптота графика функции $y=f(x)$.

335. Пусть функция $y=f(x)$ определена при достаточно больших x и существуют конечные пределы $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x)}{x} = k$ и $\lim_{x \rightarrow \infty} [f(x) - kx] = b$. Тогда прямая $y=kx+b$ является **наклонной** асимптотой графика функции $y=f(x)$.

336. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{x^3}{x^2 + 1}$.

- $y=x+1$
- $y=1$
- $y=x$
- $y=2$

Установите соответствие формул правила дифференцирования:

Сумма производных двух функций

$$(u + v)' = u' + v'$$

Произведение производных двух функций

$$(uv)' = u'v + v'u$$

Частное производных двух функций

$$\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - v'u}{v^2}$$

337. Производная функции $y=4x$ равна...

- 4

338. Производная функции $y=-2x$ равна...

- 2

339. Производная функции $y=16x-5$ равна...

- 16

340. Производная функции $y=-4x+5$ равна...

- 4

341. Вторая производная функции $y=9x^2$ равна...

- 18

342. Производная функции $y=x-12$ равна...

- 1

343. Вторая производная функции $y=4x^2-15$ равна...

- 8

344. Производная функции $y=15x+4$ равна...

- 15

345. Производная функции $y=4x+7$ равна...

- 4

346. Вторая производная функции $y=15x^2$ равна...

● 30

347. Производная функции $y=9x+11$ равна...

● 9

348. Производная функции $y = 2x^3 - 5x^2 + 7x + 4$; равна

○ $y' = 3x^2 - 5x + 7$;

● $y' = 6x^2 - 10x + 7$;

○ $y' = 6x^2 - 10x + 4$;

○ $y' = 6x^2 - 10x + 7$.

349. Производная $(u^n)'$ равна...

○ nu

○ nu'

● nu^{n-1}

○ nu^{u-1}

350. Производная $(\sqrt{u})'$ равна...

○ $-\frac{1}{2\sqrt{u}}$

○ $\frac{1}{\sqrt{u}}$

○ $\frac{1}{2\sqrt{u}} \cdot u'$

● $\frac{1}{2\sqrt{u}}$

351. Производная $\left(\frac{1}{u}\right)'$ равна...

● $-\frac{1}{u^2}$

○ $\frac{1}{u^2} \cdot u'$

○ $-\frac{1}{u^2} \cdot u'$

○ $-\frac{1}{u}$

352. Производная функции $y = x^2 e^x$; равна

○ $y' = e^x(x-2)$

○ $y' = e^x(x^2 + 2)$

- $y' = xe^x(x+2)$
- $y' = x^2e^x(x+2)$

353. Производная функции $y = \frac{\arcsin x}{x}$; равна

- $\frac{x - \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$
- $\frac{x - \sqrt{1-x^2} \arcsin x}{x^2 \sqrt{1-x^2}}$
- $\frac{\sqrt{1-x^2} - \arcsin x}{x\sqrt{1-x^2}}$
- $\frac{\sqrt{1-x^2} - x \arcsin x}{x^2}$

354. Производная функции $y = (2x^3 + 5)^4$; равна

- $y' = 4(2x^3 + 5)^3$
- $y' = 4(2x^3 + 5)$
- $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$
- $y' = 8x^2(2x^3 + 5)$

355. Производная функции $y = \cos^2 x$; равна

- $y' = \sin x \cdot \cos x$
- $y' = \sin x \cdot \cos x$
- $y' = \cos 2x$
- $y' = -\sin 2x$

356. Производная функции $y = \sin(2x + 3)$; равна

- $y' = \cos(2x + 3)$
- $y' = 2 \cos(2x + 3)$
- $y' = \cos(2x + 3)$
- $y' = -2 \cos(2x + 3)$

357. Производная функции $y = \ln(x^2 + 5)$; равна

- $y' = \frac{1}{x^2 + 5}$
- $y' = 2 \ln(x^2 + 5)$;
- $y' = \frac{2x}{x^2 + 5}$;
- $y' = \frac{2}{x^2 + 5}$.

358. Производная функции $y = \frac{7}{x^3}$; равна

- $y' = \frac{7}{x^4}$
- $y' = -\frac{21}{x^3}$
- $y' = \frac{7}{x^2}$
- $y' = -\frac{21}{x^4}$

359. Производная функции $y = \frac{3}{4}x \cdot \sqrt[3]{x}$; равна

- $y' = \frac{1}{4}\sqrt[3]{x^2}$
- $y' = \sqrt[3]{x}$
- $y' = \frac{3}{4}x$
- $y' = \frac{1}{4}\sqrt[3]{x}$

360. Производная функции $(e^{\sin 2x})'$ равна

- $e^{\sin 2x}$
- $2 \cos 2x e^{\sin 2x}$
- $\sin 2x e^{\sin 2x}$
- $2e^{\sin 2x}$

361. Производная функции $(\arcsin 2x)'$ равна

- $\frac{2}{\sqrt{1-4x^2}}$
- $\frac{1}{\sqrt{1-4x^2}}$
- $2\sqrt{1-4x^2}$
- $\frac{2}{1+4x^2}$

362. Производная функции $y = 3x^4$ равна

- $12x$
- $4x^3$
- $12x^3$
- $3x^3$

363. Производная функции $y = 5\sqrt{x^3}$ равна

- $3\sqrt{x^2}$

$\frac{3}{\sqrt[5]{x^2}}$

$5\sqrt[5]{x^2}$

$\frac{5}{\sqrt[5]{x^2}}$

364. Производная функции $y = 4x^3 + 2x^2 + x - 5$ равна

$12x^2 + 4x + 1$

$4x^2 + 2x - 5$

$12x^3 + 4x^2 + 1$

$8x^2 + 2x + 1$

365. Производная функции $y = (x^3 - 1)(x^2 + x + 1)$ равна

$3x^4 + 4x^3 - 2x - 1$

$2x^4 + x^3 - 2x - 1$

$5x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 1$

$x^4 + x^3 + x^2 - x - 1$

366. Производная функции $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ равна

$\frac{4x}{(x^2 - 1)^2}$

$\frac{4x^2}{(x^2 - 1)^2}$

$\frac{4x}{(x^2 - 1)}$

$\frac{-4x}{(x^2 - 1)^2}$

367. Производная функции $y = (x^2 - 5x + 8)^6$ равна

$6(x^2 - 5x + 8)^5$

$6(x^2 - 5x + 8)^5(2x - 5)$

$(x^2 - 5x + 8)^5(2x - 5)$

$6(x^2 - 5x + 8)^6(2x - 5)$

368. Производная функции $y = \sqrt{4 - x^2}$ равна

$\frac{-x}{\sqrt{4 - x^2}}$

$\frac{x}{\sqrt{4 - x^2}}$

$\frac{2x}{\sqrt{4 - x^2}}$

$-\frac{x}{2\sqrt{4-x^2}}$

369. Производная функции $y = 5 \ln \sqrt{2x}$ равна

$\frac{5}{\sqrt{2x}}$

$\frac{10}{\sqrt{2x}}$

$\frac{5}{2x}$

$\frac{5}{x}$

370. Производная функции $y = \ln \operatorname{arctg} x$ равна

$y' = \frac{1}{(1+x^2)\operatorname{arctg} x}$

$y' = \frac{1}{(x^2)\operatorname{arctg} x}$

$y' = \frac{1}{(1+x^2)}$

$y' = -\frac{1}{(1+x^2)\operatorname{arctg} x}$

371. Производная функции $y = \cos^3 x^2$ равна

$y' = 6x \sin x^2 \cos^2 x^2$

$y' = -6x \sin x^2 \cos^2 x^2$

$y' = -2x \sin x^2 \cos^2 x^2$

$y' = 3x \sin x^2 \cos^2 x^2$

372. Производная функции $y = \cos^2 x$ равна

$y' = -\sin 2x$

$y' = -2 \cos x \cdot \sin x$

$y' = 2 \cos x \cdot (-\sin x)$

$y' = 2 \cos x$

373. Производная функции $y = e^{3x}$ равна

$y' = e^{3x}$

$y' = 3e^{3x}$

$y' = \frac{1}{3} e^{3x}$

$y' = -3e^{3x}$

374. Производная функции $y = \frac{1}{x-3}$ равна

$-\frac{1}{(x-3)^2}$

- $\frac{1}{(x-3)^2}$
- $(x-3)^2$
- 0

375. Производная функции $y = \frac{x}{x-1}$ равна

- $\frac{1}{x-1} - \frac{x}{(x-1)^2}$
- $\frac{1}{x-1}$
- $-\frac{x}{(x-1)^2}$
- $\frac{x}{(x-1)^2}$

376. Производная функции $y = 3x^4$ равна

- $12x$
- $4x^3$
- $12x^3$
- $3x^3$

377. Производная функции $y = 5\sqrt{x^3}$ равна

- $3\sqrt{x^2}$
- $\frac{3}{\sqrt{x^2}}$
- $5\sqrt{x^2}$
- $\frac{5}{\sqrt{x^2}}$

378. Производная функции $y = 4x^3 + 2x^2 + x - 5$ равна

- $12x^2 + 4x + 1$
- $4x^2 + 2x - 5$
- $12x^3 + 4x^2 + 1$
- $8x^2 + 2x + 1$

379. Производная функции $y = (x^3 - 1)(x^2 + x + 1)$ равна

- $3x^4 + 4x^3 - 2x - 1$
- $2x^4 + x^3 - 2x - 1$
- $5x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 1$
- $x^4 + x^3 + x^2 - x - 1$

380. Производная функции $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ равна

- $\frac{4x}{(x^2 - 1)^2}$
- $\frac{4x^2}{(x^2 - 1)^2}$

- $\frac{4x}{(x^2 - 1)}$
- $\frac{-4x}{(x^2 - 1)^2}$

381. Производная функции $y = (x^2 - 5x + 8)^6$ равна

- $6(x^2 - 5x + 8)^5$
- $6(x^2 - 5x + 8)^5(2x - 5)$
- $(x^2 - 5x + 8)^5(2x - 5)$
- $6(x^2 - 5x + 8)^6(2x - 5)$

382. Производная функции $y = \sqrt{4 - x^2}$ равна

- $\frac{-x}{\sqrt{4 - x^2}}$
- $\frac{x}{\sqrt{4 - x^2}}$
- $\frac{2x}{\sqrt{4 - x^2}}$
- $-\frac{x}{2\sqrt{4 - x^2}}$

383. Производная функции $y = 5 \ln \sqrt{2x}$ равна

- $\frac{5}{\sqrt{2x}}$
- $\frac{10}{\sqrt{2x}}$
- $\frac{5}{2x}$
- $\frac{5}{x}$

384. Производная функции $y = x \sin x$ равна

- $\sin x + x \cos x$
- $-x \sin x$
- $2 \cos x + x \sin x$
- $2 \cos x - x \sin x$

385. Производная функции $y = x \ln x$ равна

- $\frac{1}{x}$
- $\ln x + 1$
- $\ln x$
- $-\ln x$

386. Производная функции $y = x^2 \sin x$ равна

● $2x \sin x + x^2 \cos x$
○ $-x \sin x$

○ $2 \cos x + x \sin x$

○ $2 \sin x + 4x \cos x - x^2 \sin x$

387. Производная функции $y = e^{2x}$ равна

○ $4e^{2x}$

● $2e^{2x}$

○ e^{2x}

○ $3e^{2x}$

388. Производная функции $y = \ln x$ равна

○ $-\frac{1}{x^2}$

● $\frac{1}{x}$

○ $\frac{1}{x^2}$

○ $-\ln x$

389. Производная функции $y = x^3 - 2x^2 + 3x - 2$ равна

○ $(3x^2 - 4x + 3)$

○ $(4x^2 + 2x - 5)$

○ $(12x^3 + 4x^2 + 1)$

○ $(8x^2 + 2x + 1)$

390. Производная функции $y = 5x^3 + 6x^2 + 7x - 5$ равна

○ $(15x^2 + 12x + 7)$

○ $(4x^2 + 2x - 5)$

○ $(12x^3 + 4x^2 + 1)$

○ $(8x^2 + 2x + 1)$

391. Производная функции $y = (x^3 - 2)^4$ равна

○ $12(x^3 - 2)^3$

○ $12x^2(x^3 - 2)^3$

○ $12x^2$

○ $4(x^3 - 2)^3$

392. Производная функции $y = 4x^3 + 2x^2 + x - 5$ равна

○ $(12x^2 + 4x + 1)$

○ $(4x^2 + 2x - 5)$

○ $(12x^3 + 4x^2 + 1)$

○ $(8x^2 + 2x + 1)$

393. Производная функции $y = \sqrt{x} \cdot x$, равна

● $\frac{3}{2} \sqrt{x}$

○ $1 - \sqrt{x} \cdot x$,

$\sqrt{xx} - 2x$

$\sqrt{x\tilde{\theta}} - 1$

394. Производная функции $y = 4 - 3 \cos x$, равна

$3 \sin(x)$

$3 \cos x$,

$4x - \cos x$,

$4 - 3 \sin x$

395. Производная функции $y = 4x^4 - e^x$, равна

$- e^x$

$16x^3$

$16x^3 - e^x$

$x^3 - e^x$

396. Производная функции $y = \sin x \ln x$, равна

$\frac{\arcsin(x)}{x}$

$\frac{\ln(x)}{\sqrt{1-x^2}}$

$\frac{\ln(x)}{\sqrt{1-x^2}}$

$\frac{\ln(x)}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\arcsin(x)}{x}$

397. Производная функции $y = \frac{1}{\operatorname{ctgx}}$, равна

$-\frac{1 + \tan(x)^2}{\tan(x)^2}$

$\frac{1 + \tan(x)^2}{\tan(x)^2}$

$\tan(x)^2$

$1 + \tan(x)^2$

$\tan(x)^2$

398. Производная функции $y = \sqrt[3]{x}$ равна

$x^{-2/3}$

$\frac{1}{x^{2/3}}$

$x^{2/3}$

$\frac{1}{x^{2/3}}$

$\frac{1}{x^{2/3}}$

399. Производная функции $y = e^x \sin x$ равна

$e^x \cos(x)$

$e^x \sin(x)$

$e^x \sin(x) + e^x \cos(x)$

$-2 \cos(x) \sin(x)$

400. Производная функции $y = \frac{\cos x}{x^4}$ равна

$-\frac{\sin(x)}{x^4} - \frac{4 \cos(x)}{x^5}$

$-2 \cos(x) \sin(x)$

$\frac{\ln(x)}{\sqrt{1-x^2}} + \frac{\arcsin(x)}{x}$
 $\cos(x)$

401. Производная функции $y = 5x^2 - \sin x$ равна

- $-2 \cos(x) \sin(x)$
 $-\frac{\sin(x)}{x^4} - \frac{4 \cos(x)}{x^5}$
 $e^x \sin(x) + e^x \cos(x)$
 $10x - \cos x$

402. Производная функции $y = \sqrt[3]{x^2} \ln x$ равна

- $-\frac{(x^2)^{1/3}}{x}$
 $\frac{2}{3} \frac{\ln(x) x}{(x^2)^{2/3}}$
 $-\frac{2}{3} \frac{\ln(x) x}{(x^2)^{2/3}}$
 $\frac{2}{3} \frac{\ln(x) x}{(x^2)^{2/3}} + \frac{(x^2)^{1/3}}{x}$

403. Производная функции $y = \frac{\sqrt{x}}{e^x}$ равна

- $\frac{1}{2\sqrt{x} e^x} - \frac{\sqrt{x}}{e^x}$
 $\frac{1}{2\sqrt{x} e^x}$
 $-\frac{\sqrt{x}}{e^x}$
 $\frac{\sqrt{x}}{e^x}$

404. Производная функции $y = 4\sqrt[4]{x}$ равна

- $\frac{1}{x^{3/4}}$
 $x^{1/3}$
 $x^{1/3}$
 $-\frac{1}{x^{3/4}}$

405. Производная функции $y = x^5 e^x$ равна

- $-x^5 e^x$
 $5x^4 e^x$
 $5x^4$
 $5x^4 e^x + x^5 e^x$

406. Производная функции $y = \frac{x}{\ln x}$ равна

- $\frac{1}{e^x} - \frac{x}{e^x}$

- $e^x + x^5 e^x$
- $5x^4 e^x + x^5 e^x$
- $-\frac{\sqrt{x}}{e^x}$

407. Производная функции $y = 5\sqrt[5]{x}$ равна

- $\frac{1}{x^{4/5}}$
- $\frac{1}{x^{3/4}}$
- $x^{1/3}$
- $x^{1/3}$

408. Производная функции $y = \cos(3x-1)$ равна

- $-3 \sin(3x-1)$
- $2 \cos(2x+3)$
- $\cos(x)$
- $3 \cos(3x-1)$

409. Производная функции $y = \frac{3x^5}{e^x}$ равна

- $\frac{15x^4}{e^x} - \frac{3x^5}{e^x}$
- $-\frac{3x^5}{e^x}$
- $\frac{15x^4}{e^x}$
- $\frac{3x^5}{e^x}$

410. Производная функции $y = 10x^3 + 2\cos x$, равна

- $10x^3 + 2\cos x$
- $30x^2 - 2\sin x$
- $x^3 + 2\cos x$
- $10x^3 - 2\cos x$

411. Производная функции $y = \sin x \sqrt{x}$, равна

- $\cos(x) \sqrt{x} + \frac{1}{2} \frac{\sin(x)}{\sqrt{x}}$
- $\cos(x) \sqrt{x}$
- $10x^3 + 2\cos x$
- $\frac{15x^4}{e^x} - \frac{3x^5}{e^x}$

412. Производная функции $y = \ln(x)$ равна

- $\frac{1}{x}$
- $-\frac{1}{x}$

$-\frac{1}{x^2}$

$\frac{1}{x} + C$

413. Производная функции $\sqrt[3]{x} - 7 \operatorname{tg} x$, равна

$\frac{1}{3x^{2/3}} - 7 - 7 \tan(x)^2$

$\frac{1}{3x^{2/3}} - 7 -$

$\frac{1}{3x^{2/3}} - 7 - 7 \tan(x)^2 + C$

$- 7 - 7 \tan(x)^2$

414. Производная функции $y = e^x \cos x$, равна

$e^x \cos(x) - e^x \sin(x) + C$

$e^x \cos(x)$

$- e^x \sin(x)$

$e^x \cos(x) - e^x \sin(x)$

415. Производная функции $y = \frac{1}{2x^4}$, равна

$-\frac{2}{x^5} + C$

$-\frac{2}{x^5}$

$-\frac{2}{x^5} + 2$

$-\frac{2}{x^5} - 1/2$

416. Производная функции $y = \frac{2}{\sqrt{x}} + 3x$, равна

$-\frac{1}{x^{3/2}} + 3 + C$

$-\frac{1}{x^{3/2}}$

$\frac{1}{x^{3/2}} + 3$

$-\frac{1}{x^{3/2}} + 3$

417. Производная функции $y = \ln x * x$, равна

$1 + \ln(x)$

$1 + \ln(x) + C$

$\ln(x)$

1

418. Производная функции $y = \frac{e^x}{x}$, равна

$\frac{e^x}{x} - \frac{e^x}{x^2}$

$\frac{e^x}{x} - \frac{e^x}{x^2} + C$

$\frac{e^x}{x}$

$-\frac{e^x}{x^2}$

419. Производная функции $y = 7x^6 + 2x$ равна

$42x^6 + 2$

$42x^5 + 2 + \tilde{N}$

$42x^5 - 2$

$42x^5 + 2$

420. Производная функции $y = \frac{7}{5\sqrt[7]{x^5}}$ равна

$-\frac{x^4}{(x^5)^{8/7}} + C$

$-\frac{x^4}{(x^5)^{8/7} \cdot 1/2}$

$-\frac{x^4}{(x^5)^{8/7} \cdot 1}$

$-\frac{x^4}{(x^5)^{8/7}}$

421. Производная функции $y = \sin \frac{x}{4}$, равна

$\frac{1}{4} \cos\left(\frac{1}{4}x\right) + C$

$\cos\left(\frac{1}{4}x\right)$

$\frac{1}{4} \cos\left(\frac{1}{4}x\right)$

$\frac{1}{2} \cos\left(\frac{1}{4}x\right)$

422. Производная функции $y = e^{\frac{x}{3}}$, равна

$\frac{1}{3} e^{\frac{1}{3}x} + C$

$e^{\frac{1}{3}x}$

$\frac{1}{3} e$

$\frac{1}{3} e^{\frac{1}{3}x}$

423. Производная функции $y = \frac{4}{3\sqrt[4]{x^3}}$ равна

- $-\frac{x^2}{(x^3)^{5/4}}$
- $-\frac{x^2}{(x^3)^{5/4}} + C$
- $-\frac{x^2}{(x^3)^{5/4}} - C$
- $-\frac{x^2}{(x^3)^{5/4}} + 1$

424. Производная функции $y = \frac{2x}{5}$ равна

- 2/5
- 2/5
- 1/2
- 0

425. Производная функции $y = \frac{5}{6\sqrt[5]{x^6}}$, равна

- $-\frac{x^5}{(x^6)^{6/5}}$
- 1/2
- $-\frac{x^2}{(x^3)^{5/4}}$
- $\frac{1}{3} e^{\frac{1}{3}x}$

426. Производная функции $y = \cos \frac{4x}{3}$ равна

- $-\frac{4}{3} \sin\left(\frac{4}{3}x\right) + C$
- $\sin\left(\frac{4}{3}x\right)$
- $\frac{4}{3} \sin\left(\frac{4}{3}x\right)$
- $-\frac{4}{3} \sin\left(\frac{4}{3}x\right)$

427. Производная функции $y = e^{7x}$ равна

- $7e^{7x}$
- $7e^{7x} + C$
- $7e^{7x} + 7$
- $7e^{7x} - 7$

428. Производная функции $y = \frac{3}{7\sqrt[3]{x^7}}$ равна

- $-\frac{x^6}{(x^7)^{4/3}} + C$
- $-\frac{x^6}{(x^7)^{4/3}} - 6$

- $-\frac{x^6}{(x^7)^{4/3}}^{-7/6}$
- $-\frac{x^6}{(x^7)^{4/3}}$

429. Производная функции $y = \frac{x}{4}$ равна

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{1}{4}$
- 0
- 1

430. Производная функции $y = \sin \sqrt{4-5x}$ равна

- $-\frac{5}{2} \frac{\cos(\sqrt{4-5x})}{\sqrt{4-5x}} + C$
- $-\frac{5}{2} \frac{\cos(\sqrt{4-5x})}{\sqrt{4-5x}} + 5/2$
- $-\frac{5}{2} \frac{\cos(\sqrt{4-5x})}{\sqrt{4-5x}} - 1$
- $-\frac{5}{2} \frac{\cos(\sqrt{4-5x})}{\sqrt{4-5x}}$

431. Производная функции $y = \ln \frac{x}{5}$, равна

- $\frac{1}{x}$
- $-\frac{2}{x^5}$
- $-\frac{1}{x^{3/2}} + 3$
- $1/5$

432. Производная функции $y = e^{\sin(2x-4)}$ равна

- $2 \cos(2x-4) e^{\sin(2x-4)}$
- $\frac{5}{2} \frac{\cos(\sqrt{4-5x})}{\sqrt{4-5x}}$
- $\frac{1}{3x^{2/3}} - 7 - 7 \tan(x)^2$
- $2 \cos(2x-4) e^{\sin(2x-4)} + C$

433. Производная функции $y = \ln(x - \cos 3x)$, равна

- $2 \cos(2x-4) e^{\sin(2x-4)}$
- $\frac{1+3 \sin(3x)}{x - \cos(3x)}$
- $\frac{1+3 \sin(3x)}{x - \cos(3x)} + C$
- $\frac{1+3 \sin(3x)}{x - \cos(3x)} - C$

434. Производная функции $y = \frac{5x}{3}$ равна

- $\frac{1}{2}$
- $\frac{3}{5}$

- $5/3$
- 0

435. Производная функции $y = \ln(x^3 + 1)$ равна

- $\frac{3x^2}{x^3 + 1}$
- $\frac{3x^2}{x^3 + 1} + C$
- $\frac{3x^2}{x^3 + 1} - 3$
- $\frac{3x^2}{x^3 + 1} - C$

436. Производная функции $y = e^{5-2x}$ равна

- $2 \cos(2x - 4) e^{\sin(2x - 4)}$
- $-\frac{1}{x^{3/2}} + 3$
- $-2e^{5-2x} + C$
- $-2e^{5-2x}$

437. Производная функции $y = \ln(2 - \cos x)$ равна

- $\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x)}$
- $\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x)} + C$
- $-\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x)}$
- $-\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x)} + C$

438. Производная функции $y = \frac{e^x}{4}$ равна

- $1/4$
- x
- 0
- $\frac{e^x}{4}$

439. Производная функции $y = \ln(3x^2 - 2x)$ равна

- $\frac{\sin(x)}{2 - \cos(x)}$
- $\frac{1 + 3 \sin(3x)}{x - \cos(3x)}$
- $\frac{6x - 2}{3x^2 - 2x} + C$
- $\frac{6x - 2}{3x^2 - 2x}$
- $\frac{6x - 2}{3x^2 - 2x}$

Тема: Интегральное исчисление функции одной переменной.

440. Функция $F(x)$ называется **первообразной** функцией для функции $f(x)$ на промежутке X , если в каждой точке x этого промежутка $F'(x) = f(x)$.

441. Совокупность всех первообразных для функции $f(x)$ на промежутке X называется **неопределенным** интегралом от функции $f(x)$ и обозначается $\int f(x)dx$, где \int — знак интеграла, $f(x)$ — подынтегральная функция, $f(x)dx$ — подынтегральное выражение.

7) Установите соответствие между формулами свойств неопределенного интеграла:

Производная от неопределенного интеграла равна подынтегральной функции

$$\left(\int f(x)dx\right)' = f(x).$$

Дифференциал неопределенного интеграла равен подынтегральному выражению

$$d\left(\int f(x)dx\right) = f(x)dx.$$

Неопределенный интеграл от дифференциала некоторой функции равен этой функции с точностью до постоянного слагаемого

$$\int dF(x) = F(x) + C$$

Постоянный множитель можно выносить за знак интеграла

$$\int \alpha f(x)dx = \alpha \int f(x)dx,$$

Интеграл от алгебраической суммы двух функций равен такой же сумме интегралов от этих функций

$$\int (f(x) \pm g(x))dx = \int f(x)dx \pm \int g(x)dx.$$

8) Установите соответствие правильности равенства указанных табличных интегралов:

$$\int 0dx$$

$$C$$

$$\int x^n dx$$

$$\frac{x^{n+1}}{n+1} + C$$

$$\int \frac{dx}{x}$$

$$\ln|x| + C$$

$$\int a^x dx$$

$$\frac{a^x}{\ln a} + C$$

9) Установите соответствие правильности равенства указанных табличных интегралов:

$$\int e^x dx$$

$$e^x + C$$

$$\int \sin x dx$$

$$-\cos x + C$$

$$\int \cos x dx$$

$$\sin x + C$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$$

$$\arcsin \frac{x}{a} + C$$

10) Установите соответствие правильности равенства указанных табличных интегралов:

$$\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$$

$$\frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + C$$

$$\int \frac{dz}{x^2 - a^2}$$

$$\frac{1}{2a} \ln \left| \frac{x-a}{x+a} \right| + C$$

$$\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 + a}}$$

$$\ln \left| x + \sqrt{x^2 + a} \right| + C$$

$$\int \frac{dx}{\cos^2 x}$$

$$\operatorname{tg} x + C$$

442. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{x^4}$

- $-\frac{1}{3x^3} + C$
- $-\frac{3}{4}x^{4/3} + C$
- $2\sqrt{x} + C$
- $-\frac{1}{3^x \ln 3} + C$

443. Найти интеграл данной функции $\int \sqrt[3]{x} dx$

- $-\frac{1}{3x^3} + C$
- $-\frac{3}{4}x^{4/3} + C$
- $2\sqrt{x} + C$
- $-\frac{1}{3^x \ln 3} + C$

444. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$

- $-\frac{1}{3x^3} + C$
- $-\frac{3}{4}x^{4/3} + C$
- $2\sqrt{x} + C$
- $-\frac{1}{3^x \ln 3} + C$

445. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{3^x}$

- $-\frac{1}{3x^3} + C$

• $-\frac{1}{3^x \ln 3} + C$

○ $\frac{1}{3x^3} + C$

○ $-\frac{3}{4}x^{4/3} + C$

446. Найти интеграл данной функции $\int 2^{3x-1} dx$

○ $-\frac{1}{3^x \ln 3} + C$

• $\frac{1}{2} \frac{8^x}{\ln 8} + C$

○ $-\frac{1}{2} \frac{8^x}{\ln 8} + C$

○ $\frac{1}{3^x \ln 3} + C$

447. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{9x^2 - 1}$

○ $-\frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x-1}{3x+1} \right| + C$

• $\frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x-1}{3x+1} \right| + C$

○ $\frac{1}{6} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| + C$

○ $\frac{1}{12} \ln \left| \frac{3x-1}{3x+1} \right| + C$

448. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{4x^2 + 25}$

• $\frac{1}{10} \operatorname{arctg} \frac{2x}{5} + C$

○ $\frac{1}{16} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| + C$

○ $-\frac{1}{2} \ln \left| x + \sqrt{x^2 + 1/4} + C \right|$

○ $\frac{1}{2} \ln \left| x + \sqrt{x^2 + 1/4} + C \right|$

449. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 1}}$

○ $\frac{1}{10} \operatorname{arctg} \frac{2x}{5} + C$

○ $\frac{1}{16} \ln \left| \frac{x-1}{x+1} \right| + C$

- $-\frac{1}{2} \ln|x + \sqrt{x^2 + 1/4} + C|$
- $\frac{1}{2} \ln|x + \sqrt{x^2 + 1/4} + C|$

450. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{1-2x}$

- $-\ln|2-x| + C$
- $-\ln|1+2x| + C$
- $\ln|1-2x| + C$
- $-\ln|1-2x| + C$

451. Найти интеграл данной функции $\int \cos(3x+2) dx$

- $\frac{1}{3} \sin(3x+2) + C$
- $-\frac{1}{3} \sin(3x+2) + C$
- $\frac{1}{3} \sin(3x-2) + C$
- $-\frac{1}{3} \cos(3x+2) + C$

452. Найти интеграл данной функции $\int \sqrt[3]{3-x}$

- $-\frac{3}{4}(3-x)^{4/3} + C$
- $\frac{1}{4} \ln|4x+3| + C$
- $-\frac{1}{2} e^{-2x+7} + C$
- $\frac{3}{4}(3-x)^{4/3} + C$

453. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{4x+3}$

- $-\frac{3}{4}(3-x)^{4/3} + C$
- $\frac{1}{4} \ln|4x+3| + C$
- $-\frac{1}{2} e^{-2x+7} + C$
- $\frac{3}{4}(3-x)^{4/3} + C$

454. Найти интеграл данной функции $\int e^{-2x+7} dx$

- $-\frac{3}{4}(3-x)^{4/3} + C$

$\frac{1}{4} \ln|4x+3| + C$

$-\frac{1}{2} e^{-2x+7} + C$

$\frac{3}{4} (3-x)^{4/3} + C$

455. Найти интеграл данной функции $\int x e^{-x^2} dx$

$-\frac{1}{2} e^{-x^2} + C$

$\frac{1}{2} e^{-2x+7} + C$

$-\frac{1}{2} e^{-2x+7} + C$

$\frac{1}{2} e^{-x^2} + C$

456. Найти интеграл данной функции $\int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^2}}$

$-\sqrt{1-x^2} + C$

$2e^{\sqrt{x}} + C$

$-\frac{1}{4} \ln|3-2x^2| + C$

$\sqrt{1-x^2} + C$

457. Найти интеграл данной функции $\int \frac{e^{\sqrt{x}}}{\sqrt{x}}$

$-e^x \sqrt{1-x^2} + C$

$2e^{\sqrt{x}} + C$

$-\frac{1}{4} \ln|3-2x^2| + C$

$\sqrt{1-x^2} + C$

458. Найти интеграл данной функции $\int \frac{x dx}{3-2x^2}$

$-e^x \sqrt{1-x^2} + C$

$2e^{\sqrt{x}} + C$

$-\frac{1}{4} \ln|3-2x^2| + C$

$\sqrt{3-2x^2} + C$

459. Найти интеграл данной функции $\int x^2 e^{3+5x^3}$

$\frac{1}{15} e^{3+5x^3} + C$

$-\frac{1}{15}e^{3+5x^3} + C$

$\frac{1}{15}e^{3-5x^3} + C$

$-\frac{1}{15}e^{3-5x^3} + C$

460. Найти интеграл данной функции $\int \frac{\sqrt{\ln x}}{x} dx$

$\frac{2}{3}(\ln x)^{-3/2} + C$

$-\frac{2}{3}(\ln x)^{3/2} + C$

$\frac{2}{3}(\ln x)^{3/2} + C$

$\frac{3}{2}(\ln x)^{3/2} + C$

461. Найти интеграл данной функции $\int \frac{x^2+1}{x+2} dx$

$\frac{x^2}{2} + 2x + 5\ln|x+2| + C$

$\frac{x^2}{2} - 2x + 5\ln|x+2| + C$

$-\frac{x^2}{2} - 2x + 5\ln|x+2| + C$

$-\frac{x^2}{2} + 2x + 5\ln|x+2| + C$

462. Найти интеграл данной функции $\int xe^{-2x} dx$

$-\frac{1}{2}xe^{-2x} - \frac{1}{4}e^{-2x} + C_1$

$\frac{1}{2}xe^{-2x} - \frac{1}{4}e^{-2x} + C_1$

$-\frac{1}{2}xe^{-2x} + \frac{1}{4}e^{-2x} + C_1$

$\frac{1}{2}xe^{-2x} + \frac{1}{4}e^{-2x} + C_1$

463. Найти интеграл данной функции $\int (2+3x)e^{x/3} dx$

$(6+9x)e^{\frac{x}{3}} - 9 \cdot 3e^{\frac{x}{3}} + C$

$(9x+21)e^{\frac{x}{3}} + C$

$(9x-21)e^{\frac{x}{3}} + C$

○ $(-21+9x)e^{\frac{x}{3}} + C$

464. Найти интеграл данной функции $\int x \ln x dx$

○ $\frac{x^2}{2} \ln x + \frac{x^2}{4} + C$

○ $\frac{x^2}{2} - \ln x - \frac{x^2}{4} + C$

○ $-\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + C$

● $\frac{x^2}{2} \ln x - \frac{x^2}{4} + C$

465. Найти интеграл данной функции $\int (x^3 + 1) \ln x dx$

○ $\left(\frac{x^4}{4} - x\right) \ln x - \frac{x^4}{16} + x + C$

○ $\left(\frac{x^4}{4} - x\right) \ln x - \frac{x^4}{16} - x + C$

● $\left(\frac{x^4}{4} + x\right) \ln x - \frac{x^4}{16} - x + C$

○ $\left(\frac{x^4}{4} + x\right) - \ln x - \frac{x^4}{16} - x + C$

466. Найти интеграл данной функции $\int \frac{2x+1}{x^2+2x+1} dx$

○ $2 \ln|x| + \frac{1}{x+1} + C$

○ $2 \ln|x+1| + \frac{1}{x} + C$

○ $2 \ln|x+1| - \frac{1}{x+1} + C$

● $2 \ln|x+1| + \frac{1}{x+1} + C$

467. Найти интеграл данной функции $\int \frac{x+1}{4x^2+4x-3} dx$

○ $\frac{1}{8} \ln|4x^2+4x-3| + \frac{1}{16} \ln\left|\frac{2x+1}{2x+3}\right| + C$

○ $\frac{1}{8} \ln|4x^2+4x-3| - \frac{1}{16} \ln\left|\frac{2x-1}{2x+3}\right| + C$

● $\frac{1}{8} \ln|4x^2+4x-3| + \frac{1}{16} \ln\left|\frac{2x-1}{2x+3}\right| + C$

○ $\frac{1}{8} \ln|4x^2+4x+3| + \frac{1}{16} \ln\left|\frac{2x-1}{2x+3}\right| + C$

468. Найти интеграл данной функции $\int \frac{8-x}{x^2-4x+13} dx$

- $2\operatorname{arctg} \frac{x-2}{3} + \frac{1}{2} \ln|x^2-4x+13| + C$
- $2\operatorname{arctg} \frac{x-2}{3} - \frac{1}{2} \ln|x^2-4x+13| + C$
- $2\operatorname{arctg} \frac{x-2}{3} - \frac{1}{2} \ln|x^2+4x+13| + C$
- $2\operatorname{arctg} \frac{x}{3} - \frac{1}{2} \ln|x^2-4x+13| + C$

469. Найти интеграл данной функции $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+4x+5}}$

- $\ln|x+2+\sqrt{x^2+4x+5}| + C$
- $\ln|x+2-\sqrt{x^2+4x+5}| + C$
- $-\ln|x+2+\sqrt{x^2+4x+5}| + C$
- $\ln|x-2-\sqrt{x^2+4x+5}| + C$

470. Найти интеграл данной функции $\int \frac{x dx}{\sqrt{8+4x-4x^2}}$

- $-\frac{1}{4} \arcsin \frac{1-2x}{3} - \frac{1}{4} \sqrt{8+4x-4x^2} + C$
- $\frac{1}{4} \arcsin \frac{1-2x}{3} - \frac{1}{4} \sqrt{8+4x-4x^2} + C$
- $-\frac{1}{4} \arcsin \frac{1-2x}{3} + \frac{1}{4} \sqrt{8+4x-4x^2} + C$
- $-\frac{1}{4} \arcsin \frac{1+2x}{3} - \frac{1}{4} \sqrt{8+4x-4x^2} + C$

471. Интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$ может быть сведен к интегралу от рациональной функции заменой переменной...

- $t = \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$
- $t = \sin \frac{x}{2}$
- $t = \cos \frac{x}{2}$
- $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$

472. Интеграл вида $\int R(\sin x, \cos x) dx$ может быть сведен к интегралу от рациональной функции заменой переменной...

- $\sin x = \frac{2\operatorname{tg}(x/2)}{1+\operatorname{tg}^2(x/2)} = \frac{2t}{1+t^2}$

- $\cos x = \frac{1 - \operatorname{tg}^2(x/2)}{1 + \operatorname{tg}^2(x/2)} = \frac{1 - t^2}{1 + t^2}$

- $dx = \frac{2dt}{1 + t^2}$

- $dx = -\frac{2dt}{1 + t^2}$

- $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$

473. Найти интеграл данной функции $\int \frac{\sin^3 x}{\cos^4 x} dx$

- $\frac{1}{3} \frac{1}{\cos^3 x} - \frac{1}{\cos x} + C$

- $\frac{1}{3} \frac{1}{\cos^3 x} + \frac{1}{\cos x} + C$

- $\frac{1}{\cos^3 x} - \frac{1}{\cos x} + C$

- $-\frac{1}{3} \frac{1}{\cos^3 x} - \frac{1}{\cos x} + C$

474. Найти интеграл данной функции $\int \sin^2 x \cos^3 x dx$

- $-\frac{\sin^3 x}{3} - \frac{\sin^5 x}{5} + C$

- $\frac{\sin^3 x}{3} + \frac{\sin^5 x}{5} + C$

- $\frac{\sin^3 x}{3} - \frac{\sin^5 x}{5} + C$

- $\frac{\sin^3 2x}{3} - \frac{\sin^5 2x}{5} + C$

475. Найти интеграл данной функции $\int \sin 3x \cos 5x dx$

- $\frac{1}{4} \cos x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$

- $\frac{1}{4} \cos 2x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$

- $\frac{1}{4} \cos 2x + \frac{1}{16} \cos 8x + C$

- $\frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{16} \cos 8x + C$

476. Найти интеграл данной функции $\int \frac{e^{3x}}{e^{2x} + 1} dx$

- $e^x + \operatorname{arctg} e^x + C$

- $-e^x - \operatorname{arctg} e^x + C$

- $e^x - \operatorname{arctg} e^x + C$

$\operatorname{arctg} e^x + C$

477. Найти интеграл данной функции $\int x^3 e^{x^2} dx$

$\frac{1}{2} x^2 e^{x^2} - \frac{1}{2} e^{x^2} + C$

$\frac{1}{2} x^2 e^{x^2} + \frac{1}{2} e^{x^2} + C$

$\frac{1}{2} x^2 e^{x^2} - \frac{1}{2} e^{x^2} - C$

$-\frac{1}{2} x^2 e^{x^2} - \frac{1}{2} e^{x^2} + C$

478. Определенным интегралом от функции $y=f(x)$ на $[a,b]$, обозначается

$\int_a^b f(x) dx$

$\int f(x) dx$

$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$

$-\int_a^b f(x) dx$

479. В интеграле $\int_a^b f(x) dx$ число a называется нижним пределом.

480. В интеграле $\int_a^b f(x) dx$ число b называется верхним пределом.

481. Если выполняется равенство $\int_a^b f(x) dx = -\int_b^a f(x) dx$, тогда

$a > b$

$b > a$

$a = b$

$A > = b$

482. Если $\int_a^a f(x) dx = 0$, то..

$a > b$

$b > a$

$a = b$

$A > = b$

483. Свойство $\int_a^b \alpha f(x) dx =$

$\alpha \int_a^b f(x) dx$

○ $(\alpha - 1) \int_a^b f(x) dx$

○ $\frac{\alpha}{2} \int_a^b f(x) dx$

○ $\alpha^2 \int_a^b f(x) dx$

484. Свойство $\int_a^b (f(x) \pm g(x)) dx =$

○ $\int_a^b f(x) dx + \int_a^b g(x) dx$

● $\int_a^b f(x) dx \pm \int_a^b g(x) dx$

○ $\int_a^b f(x) dx - \int_a^b g(x) dx$

○ $\int_a^b f(x) dx \pm \int_a^a g(x) dx$

485. Установите правильный знак математических действий для формулы Ньютона—Лейбница: $\int_a^b f(x) dx = F(b) \square F(a)$.

486. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 (3x - 4) dx$

● 1/2

487. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 x^2 dx$

● 1/3

488. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 x \cdot (2 - x^2)^5 dx$

● 21/4

489. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $x = \sqrt{y}$, $x = 0$, $y = 4$.

● 16/3

490. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 4 dx$

● 8

491. Вычислить определенный интеграл $\int_0^2 x^2 dx$

● 8/3

492. Если фигура ограничена линиями $x = \sqrt{y}$, $x = 0$, $y = 4$, тогда интеграл для вычисления площади фигуры имеет вид...

○ $S = \int_0^2 4 dx$

○ $S = \int_0^2 x^2 dx$

● $S = \int_0^2 (4 - x^2) dx$

○ $S = \int_0^2 (x^2 - 4) dx$

493. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2$, $y = x - 2$, $y = 0$

● 5/6

494. Вычислить определенный интеграл $-\int_0^1 (-x^2) dx$

● 1/3

495. Вычислить определенный интеграл $-\int_1^2 (x - 2) dx$

● 1/2

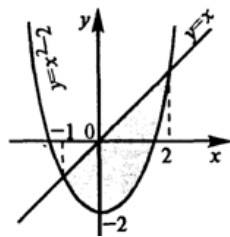
496. Если фигура ограничена линиями $y = -x^2$, $y = x - 2$, $y = 0$, тогда интеграл для вычисления площади фигуры имеет вид...

○ $-\int_0^1 (-x^2) dx$

○ $-\int_1^2 (x - 2) dx$

○ $-\int_0^1 (-x^2) dx - \int_1^2 (x - 2) dx$

● $-\int_0^1 (-x^2) dx + \left(-\int_1^2 (x - 2) dx \right)$



497. Найти площадь фигуры , ограниченной линиями $y = x^2 - 2$, $y = x$.

● 4,5

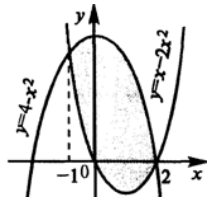
498. Вычислить определенный интеграл $\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1 + 3 \cdot x}}$

● 4

499. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 x \cdot e^{-x} dx$.

○ $\frac{e - 1}{e}$

- $\frac{e+2}{e}$
- $\frac{e-2}{2}$
- $\frac{e-2}{e}$



500. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = x^2 - 2 \cdot x$.

- 9

Тема: Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных.

$$z = x \ln y + \frac{y}{x}$$

501. Найти частные производные функции

- $z'_x = \ln y - \frac{y}{x^2}$ $z'_y = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$
- $z'_x = yx^{y-1}$ $z'_y = x^y \ln x$
- $z = \ln y - \frac{y}{x}$
- $z'_x = yx^{y+1}$ $z'_y = x^y + \ln x$

502. $z = x^y$

Найти частные производные функции

- $z'_x = \ln y - \frac{y}{x^2}$ $z'_y = \frac{x}{y} + \frac{1}{x}$
- $z'_x = yx^{y-1}$ $z'_y = x^y \ln x$
- $z'_x = yx^{y+1}$ $z'_y = x^y + \ln x$

503. Дифференциалом **функции** называется сумма произведений **частных** производных этой функции на приращения соответствующих независимых **переменных**.

504. Дифференциалом функции называется...

- $dz = z'_x \Delta x + z'_y \Delta y$
- $dz = z'_x dx + z'_y dy$
- $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$
- $\Delta z = dz + \alpha \Delta x + \beta \Delta y$

505. Исследование функции двух переменных на экстремум рекомендуется проводить по следующей схеме:

- Найти частные производные функции z'_x и z'_y .

- Решить систему уравнений $z'_x = 0, z'_y = 0$ и найти критические точки функции.
- Найти частные производные второго порядка, вычислить их значения в каждой критической точке и с помощью достаточного условия сделать вывод о наличии экстремумов.
- Найти экстремумы (экстремальные значения) функции.
- Найти минимум функции.
- Найти максимум функции.

506. Найти частные производные функции $z = x^3 y^2 - 2xy^3$

- $z'_x = x^2 y^2 - 2y^3, z'_y = 2x^3 y - 6xy^2$.
- $z'_x = 3x^2 y^2 - 2y^3, z'_y = 2x^3 y - 6xy^2$.
- $z'_x = 3x^2 y^2 - y^3, z'_y = x^3 y - 6xy^2$.
- $z'_x = x^2 y^2 - 2y^3, z'_y = 2x^3 y - xy^2$.

507. Найти частные производные функции $z = \ln(x^2 + 2y^3)$

- $z'_x = 2x / (x^2 + 2y^3), z'_y = 6y^2 / (x^2 + 2y^3)$.
- $z'_x = 2x / (x^2 - 2y^3), z'_y = 6y^2 / (x^2 + 2y^3)$.
- $z'_x = 2x / (x^2 + 2y^3), z'_y = y^2 / (x^2 + 2y^3)$.
- $z'_x = x / (x^2 + 2y^3), z'_y = y^2 / (x^2 + 2y^3)$.

508. Найти частные производные функции $z = (1 + x^2)^y$

- $z'_x = xy(1 + x^2)^y / (1 + x^2), z'_y = (1 + x^2)^y \ln(1 + x^2)$.
- $z'_x = 2xy(1 + x^2)^y / (1 + x^2), z'_y = (1 - x^2)^y \ln(1 + x^2)$.
- $z'_x = 2xy(1 + x^2)^y / (1 + x^2), z'_y = (1 + x^2)^y \ln(1 + x^2)$.
- $z'_x = 2xy(1 + x^2)^y / (1 - x^2), z'_y = (1 + x^2)^y \ln(1 + x^2)$.

509. Найти частные производные функции $z = (x - \frac{1}{y})e^{-x^2 y}$.

- $z'_x = e^{-x^2 y} (1 - 2x^2 y + 2x), z'_y = e^{-x^2 y} (x^2 / y - x^3 + 1 / y^2)$.
- $z'_x = e^{-x^2 y} (1 - 2x^2 y + 2x), z'_y = e^{-x^2 y} (x^2 / y - x^3 + 1 / y^2)$.
- $z'_x = e^{-x^2 y} (1 - 2x^2 y + 2x), z'_y = e^{-x^2 y} (x^2 / y - x^3 + 1 / y^2)$.
- $z'_x = e^{-x^2 y} (1 - 2x^2 y + 2x), z'_y = e^{-x^2 y} (x^2 / y - x^3 + 1 / y^2)$.

Найти частные производные функции $z = e^{-x^2 y}$

510. $z'_x = -2xye^{-x^2 y}, z'_y = -2x^2 e^{-x^2 y}$

- $z'_x = -2xye^{-x^2 y}, z'_y = x^2 e^{-x^2 y}$
- $z'_x = -2xye^{-x^2 y}, z'_y = -x^2 e^{-x^2 y}$
- $z'_x = -xye^{-x^2 y}, z'_y = -2x^2 e^{-x^2 y}$

511. Найти частные производные функции $z = (x - \frac{1}{y})$

- $z'_x = 1 \quad z'_y = \frac{1}{y^2}$

- $z'_x = -1 \quad z'_y = \frac{1}{y^2}$

- $z'_x = 1 \quad z'_y = -\frac{1}{y^2}$

- $z'_x = 0 \quad z'_y = \frac{1}{y^2}$

Найти частные производные функции $z = e^{y/x}$

512.

- $z'_x = \frac{y}{x^2} e^{y/x} \quad z'_y = \frac{1}{x} e^{y/x}$

- $z'_x = -\frac{y}{x^2} e^{y/x} \quad z'_y = \frac{1}{x} e^{y/x}$

- $z'_x = -\frac{y}{x^2} e^{y/x} \quad z'_y = -\frac{1}{x} e^{y/x}$

- $z'_x = -\frac{y}{x^2} e^{y/x} \quad z'_y = -\frac{1}{x} e^{y/x}$

Найти частные производные функции $z = ax + by + cz$

513.

- $z'_x = a \quad z'_y = b \quad z'_z = c$

- $z'_x = ax \quad z'_y = b \quad z'_z = c$

- $z'_x = a \quad z'_y = by \quad z'_z = cz$

- $z'_x = ax \quad z'_y = by \quad z'_z = cz$

Найти частные производные функции $z = 3x^2 + 4y + 8xy$

514.

- $z'_x = 6x + 8y \quad z'_y = 4 + 8x$

- $z'_x = 6x + y \quad z'_y = 4 + 8x$

- $z'_x = 6x + 8y \quad z'_y = 1 + 8x$

- $z'_x = x + 8y \quad z'_y = 4 + 8x$

Найти частные производные функции $z = \ln(x + 2y - 4)$

515.

- $z'_x = \frac{4}{x + 2y - 4} \quad z'_y = \frac{2}{x + 2y - 4}$

- $z'_x = \frac{1}{x+2y-4} \quad z'_y = \frac{2}{x+2y-4}$

- $z'_x = \frac{-1}{x+2y-4} \quad z'_y = \frac{2}{x+2y-4}$

- $z'_x = \frac{1}{x+2y-4} \quad z'_y = \frac{1}{x+2y-4}$

Найти частные производные функции $z = \operatorname{tg} \frac{x+1}{x^2+y^2}$

516.

- $z'_x = \left(\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2 + x + 1} \right) \left(\frac{-x^2 + y^2 - 2x}{(x^2 + y^2)^2} \right) \quad z'_y = \left(\frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2 + x + 1} \right) \left(\frac{-2xy + 2y}{(x^2 + y^2)^2} \right)$

- $z'_x = \left(\frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2 + x + 1} \right) \left(\frac{x^2 + y^2 - 2x}{(x^2 + y^2)^2} \right) \quad z'_y = \left(\frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2 + x + 1} \right) \left(\frac{-2xy - 2y}{(x^2 + y^2)^2} \right)$

- $z'_x = \left(\frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2 + x + 1} \right) \left(\frac{-x^2 + y^2 - 2x}{(x^2 + y^2)^2} \right) \quad z'_y = \left(\frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2 + x + 1} \right) \left(\frac{2xy - 2y}{(x^2 + y^2)^2} \right)$

- $z'_x = \left(\frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2 + x + 1} \right) \left(\frac{-x^2 + y^2 - 2x}{(x^2 + y^2)^2} \right) \quad z'_y = \left(\frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2 + x + 1} \right) \left(\frac{-2xy - 2y}{(x^2 + y^2)^2} \right)$

Найти частные производные функции $z = x + ye^{\frac{x}{y}}$

517.

- $z'_x = -1 + e^{\frac{x}{y}} \quad z'_y = e^{\frac{x}{y}} \left(1 - \frac{x}{y} \right)$

- $z'_x = 1 + e^{\frac{x}{y}} \quad z'_y = e^{\frac{x}{y}} \left(1 - \frac{x}{y} \right)$

- $z'_x = 1 + e^{\frac{x}{y}} \quad z'_y = e^{\frac{x}{y}} \left(1 + \frac{x}{y} \right)$

- $z'_x = 1 + e^{\frac{x}{y}} \quad z'_y = e^{\frac{x}{y}}$

Найти частные производные функции $z = x^3 y^2$

518.

- $z'_x = 3x^2 y^2 \quad z'_y = 2yx^3$

- $z'_x = x^2 y^2 \quad z'_y = 2yx^3$

○ $z'_x = 3x^2 y^2 \quad z'_y = x^3$

○ $z'_x = x^2 y^2 \quad z'_y = 2x^3$

519. Найти частные производные функции $z = xy + \frac{x}{y}$

○ $z'_x = \frac{y^2 - 1}{y} \quad z'_y = \frac{y^2 x - x}{y^2}$

● $z'_x = \frac{y^2 + 1}{y} \quad z'_y = \frac{y^2 x - x}{y^2}$

○ $z'_x = \frac{y^2 + 1}{y} \quad z'_y = \frac{y^2 x + x}{y^2}$

○ $z'_x = \frac{y^2 + 1}{y^2} \quad z'_y = \frac{y^2 x - x}{y^2}$

Тема: Ряды.

520. **Числовым рядом** называется бесконечная **последовательность** чисел $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$ соединенных знаком сложения:

$$u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} u_n$$

521. Числа $u_1, u_2, \dots, u_n, \dots$ называются **членами** ряда, а член u_n - **общим** или n -м членом **ряда**.

522. Сумма n первых членов ряда S_n называется **частичной** суммой ряда.

523. Ряд называется **сходящимся**, если существует **конечный** предел последовательности его **частичных** сумм, т.е. $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = S$

524. Число S называется **суммой** ряда.

525. Если конечного предела последовательности частичных сумм не существует, то ряд называется **расходящимся**.

526. Геометрический ряд **сходится** к сумме $S = \frac{a}{1-q}$ при $|q| < 1$ и **расходится** при $|q| \geq 1$.

527. Если ряд $u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots$ **сходится** и имеет сумму S , то и ряд $\lambda u_1 + \lambda u_2 + \dots + \lambda u_n + \dots$ также **сходится** и имеет сумму λS .

528. Если ряды $u_1 + u_2 + \dots + u_n + \dots$ и $v_1 + v_2 + \dots + v_n + \dots$ **сходятся** и их суммы соответственно равны S_1 и S_2 , то и ряд представляющий сумму данных рядов также **сходится**, и его сумма равна $S_1 + S_2$.

529. Если ряд сходится, то **сходится** и ряд, полученный из данного путем отбрасывания (или приписывания) конечного числа членов.

530. Если ряд **сходится**, то предел его общего члена u_n , при $n \rightarrow \infty$ равен нулю.

531. Если предел общего члена ряда при $n \rightarrow \infty$ не равен нулю, т.е. $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n \neq 0$, то ряд **расходится**.

532. Пусть даны два ряда с положительными членами: $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ (1) и $\sum_{n=1}^{\infty} v_n$ (2), причем члены первого ряда не превосходят членов

второго, т.е. при любом $n \quad u_n \leq v_n$. Тогда: а) если **сходится** ряд 2, то сходится и ряд 1; б) если расходится ряд 1, то **расходится** и ряд 2.

Подсчитать сумму данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{2+7i}$

533.

○ 0

- 1
- 1
- ∞

534. Подсчитать сумму данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+1}{n}$

- ∞
- 0
- 1
- $\frac{1}{2}$

535. Подсчитать сумму данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3}$

- 0
- 1
- ∞
- 1

536. Подсчитать сумму данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3 + 2n}$

- 0
- 1
- 2
- ∞

537. Подсчитать сумму данного ряда $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{n-3}{7^n}$

- 1
- $11/36$
- $-11/36$
- 0

538. Подсчитать сумму данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n^3 - 1}$

- 0
- 1
- 1
- ∞

539. Подсчитать сумму данного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n-2}{n(n-1)(n-2)}$

- 0
- 1
- 1
- ∞

540. Данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \sin n;$...

- Сходится
- Расходится
- Условно сходится
- Условно расходится

541. Данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!};$...

- Условно расходится
- Сходится
- Расходится
- условно сходящийся

542. Данный ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{n+1}};$...

- условно расходится
- Расходится
- условно сходится
- сходится

543. Данный ряд $\sum_{n \geq 1} \frac{2^n}{5^n + 1};$...

- условно сходится
- Расходится
- Сходится
- условно расходится

544. Данный ряд $\sum_{n \geq 1} \frac{1}{\sqrt{(2n-1)(2n+1)}};$...

- Условно расходится
- Расходится
- Сходится
- условно сходится

545. Данный ряд $\sum_{n \geq 1} \sin \frac{\pi}{2^n};$...

- Условно расходится
- Расходится
- условно сходится
- сходится

546. Данный ряд $\sum_{n \geq 1} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n}};$...

- Условно расходится
- абсолютно сходится
- расходится
- условно сходится

547. Данный ряд $\sum_{n \geq 1} (-1)^{n+1} \frac{n^3}{2^n};$...

- Условно расходится
- Сходится
- абсолютно сходится
- условно сходится

548. Данный ряд $\sum_{n \geq 1} (-1)^{n+1} \frac{n+1}{n};$...

- Условно расходится
- Расходится
- Сходится
- условно сходится

Тема: Дифференциальные уравнения.

549. Дифференциальным уравнением называется **уравнение**, связывающее искомую **функцию** одной или нескольких **переменных**.

550. Если искомая **функция** зависит от одной **переменной**, то дифференциальное уравнение называется **обыкновенным**, если от нескольких — то уравнением в частных **производных**.

551. Задача о нахождении решения некоторого **дифференциального уравнения** называется задачей **интегрирования** данного дифференциального уравнения.

552. График решения дифференциального уравнения называется **интегральной** кривой.

553. В решении дифференциального уравнения используется начальное обозначение...

- $y' = \frac{dy}{dx}$
- $y'' = \frac{dy}{dx}$
- $y'' = \frac{dy'}{dx}$
- $y' = -\frac{dy}{dx}$

554. Решением данного дифференциального уравнения $y' = y$ является...

- $y = \pm e^{-C_1} e^x$
- $y = e^{-C_1} e^x$
- $y = -e^{-C_1} e^x$
- $y = \pm e^{C_1} e^x$

555. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = 1/\sqrt{1-x^2}$;

- $y = 2\text{arcSin}x + C$
- $y = \text{arctg}x + C$
- $y = \text{arcSin} + C$
- $y = \frac{1}{2} \arccos x + C$

556. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = (5+3y)^2$;

- $\frac{-1}{3(5+3y)} = x + C$
- $\frac{2}{5(x+y)} = y + C$
- $\frac{x}{3(5+3y)} = y + C$
- $3x(y+3x) = x + C$

557. Найти общее решение дифференциального уравнения $xy' = 2y$;

- $y = x^3 + C$
- $y = Cx^2$

- $y = x^2 + x + C$
- $y + Cx^3$

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

- $y^3 + x^3 - 3x = C$
- $3y^2 + x^2 - 3 = C$
- $\frac{y}{x} - 3y + C = 0$
- $y^2 + x^2 - 2x + C = 0$

$$y' = \frac{1}{x + 3y};$$

559. Найти общее решение дифференциального уравнения

- $y = \ln|x + 3| + C$
- $y = \frac{1}{3} \ln|x^2 + 3y| + C$
- $y = \frac{C}{\ln|x + 3y + 3|}$
- $y = \ln|x + 3y + 3| + C$

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

- $x^2 = \frac{C}{\ln|x|}$
- $\frac{y}{x} = x^2 + 3y + C$
- $y^2 = 2x^2(\ln|x| + C)$
- $y(x) = \frac{1}{3} x^3 + \ln(x) + C$

561. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = 3\frac{1}{x} + x$;

- $3x^2 - 4 = 5y^2$
- $2y + x^2 = Cy$
- $y(x) = \frac{1}{2} x^2 + 3 \ln(x) + C$
- $2y^2 + 3x = C$

562. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = xe^{-x^2}$;

- $e^{x^2} = x^2 + Cy$
- $y = e^{-x^2} \cdot \left(C + \frac{x^2}{2} \right)$
- $y = (2x^2 + C) \cdot e^x$

● $y(x) = -\frac{1}{2} e^{-x^2} + C$

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

● $y(x) = \frac{1}{3} x^3 + x^2 + C$

○ $e^{x^2} = x^2 + Cy$

○ $2y^2 + 3x = C$

○ $3x^2 - 4 = 5y^2$

564. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = e^{4x}$

● $y(x) = \frac{1}{4} e^{4x} + C$

○ $e^{x^2} = x^2 + Cy$

○ $y = (2x^2 + C) \cdot e^x$

○ $y = e^{-x^2} \cdot \left(C + \frac{x^2}{2} \right)$

565. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{x+1}{x-1}$

● $y(x) = x + 2 \ln(x-1) + C$

○ $y(x) = \frac{1}{3} x^3 + x^2 + C$

○ $y(x) = \frac{1}{4} e^{4x} + C$

○ $y(x) = \frac{1}{3} x^3 + \ln(x) + C$

566. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = 3x$

○ $y(x) = x + 2 \ln(x-1) + C$

○ $y(x) = \frac{1}{3} x^3 + x^2 + C$

○ $y(x) = \frac{1}{4} e^{4x} + C$

● $y(x) = \frac{3}{2} x^2 + C$

567. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' - \frac{1}{x} = x^3$

● $y(x) = \frac{1}{4} x^4 + \ln(x) + C$

○ $y(x) = x + 2 \ln(x-1) + C$

○ $y(x) = \frac{1}{3} x^3 + x^2 + C$

○ $y(x) = \frac{3}{2} x^2 + C$

568. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 10y' + 25y = 0$ $y(0) = 2$; $y'(0) = 7$;

● $y(x) = 2 e^{5x} - 3 e^{5x} x$

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

Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 25y = 0$

569. $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-5x}$

- $y = C e^{5x}$
- $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{5x}$
- $y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{-5x}$

570. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$$y'' - y' - 2y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 1$$

- $y = C e^{5x}$
- $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{5x}$
- $y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$

571. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$$y'' - y' = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 0$$

- $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{5x}$
- $y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$
- $y(x) = 2$

572. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$$y'' - 4y' + 4y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 3$$

- $y(x) = e^{2x} + e^{2x} x$
- $y(x) = 2$
- $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$
- $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{5x}$

573. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$$y'' + 5y' + 4y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = -5$$

- $y(x) = e^{-x} + e^{-4x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x} x$
- $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$
- $y(x) = 2$

574. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$$y'' - 16y = 0, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 0$$

- $y(x) = e^{-4x} + e^{4x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x} x$
- $y(x) = e^{-x} + e^{-4x}$

575. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям

$$y'' - 2y' + y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 3$$

- $y(x) = e^x + 2 e^x x$

- $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = e^{-x} + e^{-4x}$

576. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' + 5y' + 6y = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -6$

- $y(x) = -3e^{-2x} + 4e^{-3x}$
- $y(x) = e^x + 2e^x x$
- $y(x) = e^{2x} + e^{-x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$

577. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 10y' + 25y = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$

- $y(x) = e^{5x}x$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = -3e^{-2x} + 4e^{-3x}$
- $y(x) = e^x + 2e^x x$

578. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 2y' - 10y = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 6$

- $y(x) = \frac{3}{11} \sqrt{11} e^{(1+\sqrt{11})x} - \frac{3}{11} \sqrt{11} e^{-(1+\sqrt{11})x}$
- $y(x) = e^{2x} + e^{2x}x$
- $y(x) = -3e^{-2x} + 4e^{-3x}$
- $y(x) = e^x + 2e^x x$

579. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $9y'' - y = 0$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 0$

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

580. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 3y' = 0$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 2$

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

581. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - y = 0$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 1$

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

582. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 4y' + 3y = 0$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 9$

- $y(x) = 3e^{3x}$
- $y(x) = e^{-\frac{1}{3}x} + e^{\frac{1}{3}x}$

$y(x) = \frac{1}{2} e^{-x} + \frac{3}{2} e^x$

$y(x) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} e^{3x}$

583. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 8y' + 16y = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$

$y(x) = e^{4x} x$

$y(x) = 3 e^{3x}$

$y(x) = e^{-\frac{1}{3}x} + e^{\frac{1}{3}x}$

$y(x) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} e^{3x}$

584. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 6y' - 15y = 0$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 9$

$y(x) = \frac{3}{2} e^{(3+2\sqrt{6})x} + \frac{3}{2} e^{-(3+2\sqrt{6})x}$

$y(x) = \frac{3}{11} \sqrt{11} e^{(1+\sqrt{11})x} - \frac{3}{11} \sqrt{11} e^{-(1+\sqrt{11})x}$

$y(x) = -3 e^{-2x} + 4 e^{-3x}$

$y(x) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} e^{3x}$

585. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - y' = 0$, $y(0) = 4$, $y'(0) = 1$

$y(x) = \frac{5}{2} e^x + \frac{3}{2} e^{-x}$

$y(x) = -3 e^{-2x} + 4 e^{-3x}$

$y(x) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} e^{3x}$

$y(x) = e^{-\frac{1}{3}x} + e^{\frac{1}{3}x}$

586. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 6y' - 4y = 0$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 9$

$y(x) = \frac{3}{2} e^{(3+\sqrt{13})x} + \frac{3}{2} e^{-(3+\sqrt{13})x}$

$y(x) = \frac{3}{2} e^{(3+2\sqrt{6})x} + \frac{3}{2} e^{-(3+2\sqrt{6})x}$

$y(x) = \frac{3}{11} \sqrt{11} e^{(1+\sqrt{11})x} - \frac{3}{11} \sqrt{11} e^{-(1+\sqrt{11})x}$

$y(x) = -3 e^{-2x} + 4 e^{-3x}$

587. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $2y'' - y' = 0$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$

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

$y(x) = -3 e^{-2x} + 4 e^{-3x}$

$y(x) = \frac{1}{3} + \frac{2}{3} e^{3x}$

$y(x) = e^{-\frac{1}{3}x} + e^{\frac{1}{3}x}$

588. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющим начальным условиям $y'' - 4y = 0$, $y(0) = \frac{1}{4}$, $y'(0) = 0$

$y(x) = \frac{1}{8} e^{2x} + \frac{1}{8} e^{-2x}$

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

$y(x) = -3 e^{-2x} + 4 e^{-3x}$

$y(x) = e^{-\frac{1}{3}x} + e^{\frac{1}{3}x}$

589. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' = 0$

$y = C_1 + C_2 e^{-4x}$

$y = C e^{5x}$

$y = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{2x}$

$y = C_1 e^{-4x}$

590. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' - 10y = 0$

$y = C_1 + C_2 e^{-4x}$

$y = C e^{5x}$

$y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{2x}$

$y = C_1 e^{-4x}$

591. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - y' = 0$

$y = C_1 + C_2 e^x$

$y = C e^{5x}$

$y = C_1 e^{-5x} + C_2 e^{2x}$

$y = C_1 e^{-4x}$

592. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 9y' + 20y = 0$

$y = C_1 + C_2 e^x$

$y = C e^{5x}$

$y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

$y = C_1 e^{-4x}$

593. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 6y' + 8y = 0$

$y = C_1 + C_2 e^x$

$y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{5x}$

$y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

$y = C_1 e^{-4x}$

594. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' = 0$

$y = C_1 + C_2 e^{-2x}$

$y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{5x}$

$y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

$y = C_1 e^{-4x}$

595. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 4y = 0$

$y = C_1 + C_2 e^{-2x}$

- $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{5x}$
- $y = e^{2x}(C_1 + C_2 x)$
- $y = C_1 e^{-4x}$

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

- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x} + C_2 e^{-(1 + \sqrt{6})x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x}$
- $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{5x}$
- $y = e^{2x}(C_1 + C_2 x)$

597. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' = 0$

- $y = C_1 + C_2 e^{-x}$
- $y = C_1 e^{4x} + C_2 e^{5x}$
- $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$
- $y = C_1 e^{-4x}$

598. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y' - 13y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{(-3 + \sqrt{22})x} + C_2 e^{-(3 + \sqrt{22})x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x} + C_2 e^{-(1 + \sqrt{6})x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x}$
- $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

599. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' + 5y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x} + C_2 e^{-(1 + \sqrt{6})x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-3 + \sqrt{22})x} + C_2 e^{-(3 + \sqrt{22})x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x} + C_2 e^{-(1 + \sqrt{6})x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x}$

600. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 5y' = 0$

- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x}$
- $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$
- $y = C_1 e^{5x}$

601. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y = 0$

- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-6x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x}$
- $y = C_1 e^{5x} + C_2 e^{4x}$

602. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - y' - 5y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{\frac{1}{2}(1 + \sqrt{21})x} + C_2 e^{-\frac{1}{2}(-1 + \sqrt{21})x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-6x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1 + \sqrt{6})x}$

603. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 15y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = C_1 e^{\frac{1}{2}(1+\sqrt{21})x} + C_2 e^{-\frac{1}{2}(-1+\sqrt{21})x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1+\sqrt{6})x}$

604. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 2y' = 0$

- $y(x) = C_1 + C_2 e^{2x}$
- $y(x) = C_1 e^{\frac{1}{2}(1+\sqrt{21})x} + C_2 e^{-\frac{1}{2}(-1+\sqrt{21})x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1+\sqrt{6})x}$

605. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y' + 8y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{2x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-1+\sqrt{6})x}$

606. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 8y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{2(1+\sqrt{3})x} + C_2 e^{-2(\sqrt{3}-1)x}$
- $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{2x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$

607. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 6y' - 13y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{(-3+\sqrt{22})x} + C_2 e^{-(3+\sqrt{22})x}$
- $y(x) = C_1 e^{2(1+\sqrt{3})x} + C_2 e^{-2(\sqrt{3}-1)x}$
- $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$
- $y(x) = C_1 + C_2 e^{-5x}$

608. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 25y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{(-1+\sqrt{26})x} + C_2 e^{-(1+\sqrt{26})x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-3+\sqrt{22})x} + C_2 e^{-(3+\sqrt{22})x}$
- $y(x) = C_1 e^{2(1+\sqrt{3})x} + C_2 e^{-2(\sqrt{3}-1)x}$
- $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$

609. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$
- $y(x) = C_1 e^{2(1+\sqrt{3})x} + C_2 e^{-2(\sqrt{3}-1)x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-3+\sqrt{22})x} + C_2 e^{-(3+\sqrt{22})x}$

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

- $y(x) = C_1 e^{(\sqrt{5}+1)x} + C_2 e^{-(\sqrt{5}-1)x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-3+\sqrt{22})x} + C_2 e^{-(3+\sqrt{22})x}$
- $y(x) = C_1 e^{2(1+\sqrt{3})x} + C_2 e^{-2(\sqrt{3}-1)x}$
- $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$

611. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = 0$

- $y(x) = C_1 e^{\sqrt{2}x} + C_2 e^{-\sqrt{2}x}$
- $y(x) = C_1 e^{(-3 + \sqrt{22})x} + C_2 e^{-(3 + \sqrt{22})x}$
- $y(x) = C_1 e^{2(1 + \sqrt{3})x} + C_2 e^{-2(\sqrt{3} - 1)x}$
- $y(x) = C_1 e^{-2x} + C_2 e^{-4x}$

Преподаватель / _____ / Бажина А.С.

Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов контроля и оценки		Основные показатели оценки результата	Оценка (кол-во баллов)
У1	выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;	Электронный тест	20 баллов
У2	решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;		
У3	применять методы дифференциального и интегрального исчисления;		
У4	решать дифференциальные уравнения;		
У5	пользоваться понятиями теории комплексных чисел;		
З1	основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;		
З2	основы дифференциального и интегрального исчисления;		
З3	основы теории комплексных чисел		

7. Шкала оценки образовательных достижений

Баллы	Качественная оценка	Количественная оценка
91-100	отлично	«5»
76-90	хорошо	«4»
61-75	удовлетворительно	«3»
менее 61	неудовлетворительно	«2»
более 60	зачтено	
менее 61	не зачтено	

На 1-3 курсах начисление баллов за посещаемость является обязательным.

8. Перечень используемых материалов, оборудования и информационных источников

Основная литература:

1. Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-406-07864-8. — URL: <https://book.ru/book/938335>
2. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06878-6. — URL: <https://book.ru/book/931506>
3. Лобкова, Н.И. Высшая математика. Том 1 : учебное пособие / Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. — Москва : Проспект, 2014. — 580 с. — ISBN 978-5-39212-162-5. — URL: <https://book.ru/book/916095>
4. Лобкова, Н.И. Высшая математика. Том 2 : учебное пособие / Лобкова Н.И., Максимов Ю.Д., Хватов Ю.А. — Москва : Проспект, 2014. — 466 с. — ISBN 978-5-39213-489-2. — URL: <https://book.ru/book/916096>

7.2.2 Электронные ресурсы

1. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «BOOK.RU». КОЛЛЕКЦИЯ СПО <http://www.book.ru>
2. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЮРАЙТ» <http://urait.ru>
3. ЭБС ИЗДАТЕЛЬСТВА «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>

7.3 Дополнительные источники

1. Высшая математика : учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9067-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450527>
2. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433902>
3. Гончаренко, В.М. Элементы высшей математики : учебник / Гончаренко В.М., Липагина Л.В., Рылов А.А. — Москва : КноРус, 2019. — 363 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06878-6. — URL: <https://book.ru/book/931506>
4. Математика онлайн: справочная информация в помощь студенту: <http://smekalka.pp.ru>
5. Общероссийский математический портал Math_Net.Ru: <http://www.exponenta.ru>

Таблица 4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Материально-техническое обеспечение по дисциплине
1.	Оборудование учебного кабинета «Математических дисциплин»
1.1.	• посадочные места по количеству обучающихся;
1.2.	• рабочее место преподавателя;
1.3.	• интерактивная доска;
1.4.	• комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине.
1.5.	• мультимедийное оборудование,
1.6.	• обучающие стенды;
1.7.	• учебные пособия;
1.8.	• учебно-методический комплекс;
1.9.	• презентации лекционного материала.