

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

# Математика

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 21.03.02\_2023\_223-ОЗФ.plx  
21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Земельный кадастр

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	252	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 3
аудиторные занятия	30	зачеты 2, 1
самостоятельная работа	167,3	
часов на контроль	52,45	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Неделя	18 2/6		14 3/6		18 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	4	4	4	4	14	14
Практические	8	8	4	4	4	4	16	16
Консультации (для студента)	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,7
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25	0,25	0,55	0,55
Консультации перед экзаменом					1	1	1	1
Итого ауд.	14	14	8	8	8	8	30	30
Контактная работа	14,45	14,45	8,35	8,35	9,45	9,45	32,25	32,25

Сам. работа	48,7	48,7	54,8	54,8	63,8	63,8	167,3	167,3
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85	34,75	34,75	52,45	52,45
Итого	72	72	72	72	108	108	252	252

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент, Богданова Рада Александровна*



Рабочая программа дисциплины

**Математика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 978)

составлена на основании учебного плана:

21.03.02 Землеустройство и кадастры

утвержденного учёным советом вуза от 09.03.2023 протокол № 3.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

И.о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна



---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> – ознакомить студентов с основами математического аппарата, необходимыми для решения теоретических и практических задач в профессиональной сфере деятельности; – сформировать пространственное мышление, умение проводить математический анализ прикладных задач и использовать для их решения известные математические методы.
1.2	<i>Задачи:</i> В результате изучения курса математики студенты должны: – иметь представления о роли математики и возможностях ее применения в профессиональной деятельности; – владеть понятиями и методами современной математики;

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для освоения дисциплины «Математика» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения предмета «Математика» на предыдущем уровне образования.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Геодезия
2.2.2	Инженерная физика и материаловедение
2.2.3	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2.4	Топографическое черчение
2.2.5	Проектная деятельность
2.2.6	ГИС в землеустройстве
2.2.7	Информационные технологии в землеустройстве
2.2.8	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
<b>ИД-1.ОПК-1: Имеет базовые естественнонаучные и общинженерные знания</b>	
Знать: основы математического аппарата, необходимые для решения теоретических и практических задач в профессиональной сфере деятельности; Уметь: применять базовые методы математического аппарата Владеть: навыками по решению базовых математических задач	
<b>ИД-2.ОПК-1: Умеет применять в профессиональной деятельности методы моделирования и математического анализа</b>	
Знать: основы математического анализа для решения задач в профессиональной сфере деятельности Уметь: применять инструментальный математического анализа для решения задач в профессиональной сфере деятельности Владеть: навыками по применению базовых методов математического анализа	
<b>ИД-3.ОПК-1: Решает профессиональные задачи применяя базовые знания и методы</b>	
Знать: математическое описание профессиональных задач Уметь: подбирать математические методы для решения профессиональных задач Владеть: навыками по применению базовых математических методов	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте факт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Первый семестр</b>						
1.1	1. Линейная алгебра Тема 1. Матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Определители. Определители квадратных матриц. Определители второго, третьего порядка. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Методы вычисления обратной матрицы.	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к зачету
1.2	1. Линейная алгебра Тема 2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор решений. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Решение систем	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к зачету
1.3	1. Линейная алгебра Тема 1. Действия над матрицами и вычисление определителей. Обратная матрица. Матрицы: основные сведения о матрицах, виды матриц (единичная, нулевая, транспонированная, симметричная матрицы). Линейные операции над матрицами и их свойства. Умножение матриц, свойства. Определители второго, третьего порядков и их свойства. Понятие минора и алгебраического дополнения определителя. Ранг матрицы. Определение обратной матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы. Методы вычисления обратной матрицы (метод	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к зачету, ИРС
1.4	1. Линейная алгебра Тема 2. Матричная запись системы линейных уравнений. Матрица и определитель системы линейных уравнений. Матрица свободных членов. Метод Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение однородных систем линейных уравнений. Фундаментальный набор	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к зачету, контрольная работа 1

1.5	1. Линейная алгебра Матрицы. Операции над матрицами и их свойства. Определители. Определители квадратных матриц. Определители второго, третьего порядка. Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Методы вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы.	1	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к зачету, ИРС
1.6	1. Линейная алгебра Системы линейных уравнений. Матричная запись системы линейных уравнений. Метод Крамера. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. /Ср/	1	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к зачету, ИРС
1.7	1. Линейная алгебра Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение однородных систем линейных уравнений.	1	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к зачету, ИРС
1.8	1. Линейная алгебра Контрольная работа №1 /Ср/	1	18,7	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к зачету, ИРС
<b>Раздел 2. Второй семестр</b>							
2.1	2. Аналитическая геометрия Тема 1. Формулы для вычисления площадей и объемов геометрических объектов. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Основные способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка их	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	2. Аналитическая геометрия Тема 3. Поверхности второго порядка и их канонические уравнения.	2	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	2. Аналитическая геометрия Тема 1. Действия над векторами. Площади и объемы геометрических тел. Векторы на плоскости и в пространстве: модуль вектора, линейные и нелинейные операции (скалярное, векторное и смешанное произведения) над векторами и их свойства. Формулы для вычисления площадей и объемов геометрических объектов. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении.	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к экзамену, контрольная работа 2, 3

2.4	<p>2. Аналитическая геометрия Тема 2. Основные способы задания прямой на плоскости. Основные способы задания прямой на плоскости (уравнение прямой проходящей через две точки, через точку и направляющий вектор, через точку и вектор нормали). Взаимное расположение прямых (условие параллельности, перпендикулярности прямых). Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.</p> <p>Кривые второго порядка (эллипс, гипербола, парабола) и их канонические уравнения. Основные характеристики кривых второго порядка. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к</p>	2	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к экзамену, контрольная работа 2, 3
2.5	<p>2. Аналитическая геометрия Векторы. Линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства. Формулы для вычисления площадей и объемов геометрических объектов. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Основные способы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка их канонические уравнения и</p>	2	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Подготовка к занятию, выполнение контрольной работы №2
2.6	<p>2. Аналитическая геометрия Основные способы задания прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве.</p>	2	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к экзамену, ИРС
2.7	<p>2. Аналитическая геометрия Основные способы задания плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение плоскостей. Поверхности второго порядка и их канонические уравнения. /Ср/</p>	2	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Подготовка к занятию, выполнение контрольной работы №3
2.8	<p>2. Аналитическая геометрия Контрольная работа №2 /Ср/</p>	2	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Сдача контрольной работы № 2 После изучения



2.9	2. Аналитическая геометрия Тема 2. Основные способы задания прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Основные способы задания плоскости. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное	2	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.10	Тема 2. Основные способы задания плоскости в пространстве. Основные способы задания плоскости (уравнение плоскости, проходящей через три точки, точку и направляющий вектор, точку и вектор нормали). Взаимное расположение прямой и плоскости (условия параллельности, перпендикулярности прямой и плоскости). Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение плоскостей (условия параллельности, перпендикулярности плоскостей). Тема 3. Поверхности второго порядка и их канонические уравнения. Поверхности второго порядка (эллипсоид, параболоиды, гиперболоиды, конусы второго	2	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к экзамену, контрольная работа 2, 3
2.11	2. Аналитическая геометрия Контрольная работа №3 /Ср/	2	14,8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к экзамену, ИРС
<b>Раздел 3. Консультации</b>							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	0,3	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
4.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	1	8,85	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
4.2	Контактная работа /КСРАтт/	1	0,15	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 5. Третий семестр</b>							

5.1	3. Элементы математического анализа Введение в математический анализ. Понятие функции одной переменной. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Понятие	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	3. Элементы математического анализа Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной. Исследование функции одной	3	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.3	3. Элементы математического анализа  Числовой ряд и условия сходимости. Знакоположительные числовые	3	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.4	3. Элементы математического анализа Введение в математический анализ. Понятие функции одной переменной. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Понятие	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к экзамену, контрольная работа 3
5.5	3. Элементы математического анализа Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной. Исследование функции одной переменной. Числовой ряд и условия сходимости. Знакоположительные числовые	3	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.6	3. Элементы математического анализа Понятие функции одной переменной. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Понятие	3	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к экзамену, ИРС
5.7	3. Элементы математического анализа Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной. Исследование функции одной	3	30	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Тесты, вопросы к экзамену, ИРС
5.8	3. Элементы математического анализа  Числовой ряд и условия сходимости. Знакоположительные числовые	3	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Подготовка к занятию, выполнение контрольной работы № 3

5.9	3. Элементы математического анализа Контрольная работа № 4 /Ср/	3	13,8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Сдача контрольной работы № 3 После изучения
	<b>Раздел 6. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>						

6.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	2	8,85	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.2	Контактная работа /КСРАтт/	2	0,15	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 7. Консультации</b>							
7.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 8. Консультации</b>							
8.1	Консультация по дисциплине /Конс/	3	0,2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 9. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
9.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
9.2	Контроль СР /КСРАтт/	3	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
9.3	Контактная работа /КонсЭк/	3	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математика».

2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения входного контроля в форме тестов, текущего контроля в форме контрольных работ, а также индивидуальные работы студента (ИРС), примерный перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации в форме зачета, экзамена.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Тесты входного, текущего контроля, ИРС и критерии их оценивания представлены в Приложении

Контрольная работа № 1

Задание 1. Вычислить определитель.

Задание 2. Найти матрицу, обратную данной.

Задание 1. Вычислите  $A \cdot A - n \cdot B + E$ , если  $n$  номер варианта и даны матрицы третьего порядка.

Задание 2. Решите систему трех линейных уравнений с тремя неизвестными тремя методами (матричный, Крамера и Гаусса).

Контрольная работа № 2

Задание 1. На плоскости заданы три точки А, В, С своими координатами. Найдите:

- 1) Координаты векторов: АВ, АС, ВС.
- 2) Внутренний угол А, используя скалярное произведение.
- 3) Площадь треугольника АВС, используя векторное произведение.
- 4) Уравнения и длины сторон треугольника АВС.
- 5) Уравнение медианы АМ.
- 6) Уравнение средней линии MN, параллельной стороне АВ.
- 7) Уравнение и длину высоты ВН.

Задание 2. На плоскости заданы кривые второго порядка. Найдите:

- 1) Полуоси а, b, значение с, эксцентриситет  $\epsilon$ , координаты фокусов и выполните чертеж.
- 2) Полуоси а, b, значение с, эксцентриситет  $\epsilon$ , координаты фокусов, уравнения асимптот и выполните чертеж.
- 3) Координаты фокуса, уравнение директрисы и выполните чертеж.

Задание 3. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку М (2; 1; -1) и имеет нормальный вектор  $n$  (5; 0; -3).

Задание 3. Написать уравнение плоскости, которая проходит через точку М (1; 1; 1) параллельно векторам а (0; 1; 2) и с (-1; 0; 1).

Задание 4. Написать уравнение плоскости, которая проходит через точки А (1; 2; 0) и В (2; 1; 1) параллельно вектору а (3; 0; 1).

Задание 4. Даны две точки А (3; -1; 2) и В (4; -2; -1). Составить уравнение плоскости, проходящей через точку А перпендикулярно вектору АВ.

Задание 5. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку А (3; -2; -7) параллельно плоскости  $2x - 3z + 5 = 0$ .

Задание 5. Написать уравнение плоскости, которая проходит через точки А (1; 2; 0), В (2; 1; 1) и С (3; 0; 1).

Контрольная работа № 3.

1. Найти производную функции
2. Проведите полное исследование функции
3. Найти неопределенный интегралы. Результат проверить дифференцированием.
4. Вычислите определенный интеграл.
5. Исследуйте на сходимость ряд.

Критерии оценки:

Все задания решены и сданы – «отлично», 84-100%, повышенный уровень.

Задания все решены и сданы частично – «хорошо», 66-83%, пороговый уровень.

Задания решены не все и сданы частично – «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень.

Задания не решены и не сданы – «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован.

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Не предусмотрено

### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерные вопросы к зачету

1 семестр. Линейная алгебра

1. Матрицы, операции над ними (сложение, умножение на постоянную, умножение матрицы на матрицу) и их свойства.
2. Понятие обратной матрицы и методы ее нахождения.
3. Понятие определителя. Правила раскрытия определителей 2-го, 3-го.
4. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом.
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
6. Ранг матрицы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
7. Однородная система линейных уравнений. Фундаментальный набор решений.

Примерные вопросы к зачету

2 семестр. Аналитическая геометрия

1. Линейные операции над векторами.
2. Скалярное произведение векторов, угол между векторами.
3. Векторное произведение векторов.
4. Смешанное произведение векторов.
5. Уравнение прямой, проходящей через две точки на плоскости.
6. Уравнение прямой, проходящей через точку и направляющий вектор.
7. Уравнение прямой, проходящей через точку и вектор нормали.
8. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
9. Взаимное расположение прямых на плоскости (условия параллельности, перпендикулярности прямых).
10. Угол между прямыми на плоскости.
11. Линии второго порядка на плоскости. Эллипс. Гипербола. Парабола.
1. Уравнение поверхности и линии в пространстве





2. Уравнение плоскости:
- а) общее уравнение;
  - б) уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки;
  - в) угол между двумя плоскостями;
  - г) условие параллельности и перпендикулярности плоскостей;
  - д) расстояние от точки до плоскости.
3. Уравнения прямой в пространстве:
- а) канонические;
  - б) параметрические;
  - в) задание прямой как линии пересечения двух плоскостей;
  - г) угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых;
  - д) расстояние от точки до прямой.
4. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве:
- а) условие параллельности и перпендикулярности;
  - б) угол между прямой и плоскостью.
5. Поверхности второго порядка (эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конус, цилиндры).

Критерии оценки:

«зачтено», повышенный уровень: выставляется студенту, если продемонстрировано глубокое и прочное усвоение материала, т.е. последовательно, грамотно и логически стройно изложены ответ на вопрос и выполнено умение, что определяет повышенный уровень;

«зачтено», пороговый уровень: выставляется студенту, если продемонстрировано достаточно полное усвоение материала, т.е. частично изложен вопрос и выполнено умение, что определяет пороговый уровень;

«не зачтено», уровень не сформирован: выставляется студенту, если продемонстрировано не знание материала,

не владение понятийным аппаратом, т.е. отсутствует изложение вопроса и выполненного умения, совокупность всего перечисленного определяет то, что уровень не сформирован.

Примерные вопросы для экзамена  
по дисциплине Математика

3 семестр. Элементы Математического анализа

1. Понятие функции одной переменной. Область определения и множество значений элементарных функций, сложных функций.
  2. Числовая последовательность и ее предел.
  3. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства. Связь бесконечно малых величин с пределами функций.
  4. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин.
  5. Основные теоремы о пределах.
  6. Виды неопределенностей и правила их раскрытия. Предел функции в точке.
  7. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.
  8. Понятие непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции.
  9. Определение производной (геометрический и механический смысл) и дифференциала функции одной переменной.
  10. Таблица производных элементарных функций.
  11. Правила дифференцирования.
  12. Производная сложной функции.
  13. Производная и дифференциал второго и высшего порядков.
  14. Возрастание и убывание функций.
  15. Экстремумы функции.
  16. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
  17. Асимптоты графика функции (вертикальные, наклонные, горизонтальные).
  18. Дифференциальное исчисление функции двух переменных: частные и смешанные производные и дифференциалы функции двух переменных.
  19. Экстремум функции двух переменных.
  20. Первообразная и неопределенный интеграл и их свойства.
  21. Таблица интегралов.
  22. Интегрирование по частям.
  23. Замена переменной в неопределенном интеграле.
  24. Определенный интеграл и его свойства.
  25. Формула Ньютона-Лейбница.
1. Положительные ряды. Необходимый признак сходимости рядов.



6. Г) интегральный признак.
7. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Условная и абсолютная сходимость.
8. Знакопеременные ряды. Признак абсолютной сходимости.
9. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости.
10. Ряд Тейлора для функции .

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Шепелева Р.П., Головки Н.И., Иванов [и др.] Б.Н.	Математика: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/70267.html">http://www.iprbookshop.ru/70267.html</a>
Л1.2	Гусак А.А.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Примеры и задачи	Минск: ТетраСистемс,	<a href="http://www.iprbookshop.ru/28035">http://www.iprbookshop.ru/28035</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Березина Н.А.	Линейная алгебра: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80988.html">http://www.iprbookshop.ru/80988.html</a>
Л2.2	Березина Н.А.	Высшая математика: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80978.html">http://www.iprbookshop.ru/80978.html</a>
Л2.3	Макусева Т.Г., Багоутдинова А.Г., Шемелова О.В.	Математический анализ. Основные методы интегрирования: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/85749.html">http://www.iprbookshop.ru/85749.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	Moodle

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	проблемная лекция
--	-------------------

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
237 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, кафедра, стенды, экран для проектора настенно-потолочный рулонный, проектор, ноутбук

219 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
--------	--	--

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания к лекционным, практическим занятиям, контрольным работам, а также к самостоятельной работе дисциплины «Математика» составлены для основного уровня образовательной программы: бакалавриат по направлению 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры» профиль «Земельный кадастр».

Цели и задачи методических указаний заключаются в разъяснении студентам основного плана занятий, в ходе которых должны быть сформированы математические знания необходимые для успешного овладения по-следующих дисциплин профессионального цикла.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

#### 1. Подготовка к лекционным занятиям (теоретический курс)

Рекомендации:

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть материал предыдущей лекции по своему конспекту;
- ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины.

При затруднениях в восприятии материала необходимо обратиться:

- к основным литературным источникам, лекциям;
- к лектору по графику его консультаций;
- к преподавателю на практических занятиях.

#### 2. Подготовка к практическим занятиям

Практическое занятие – форма систематических учебных занятий, с помощью которых обучающиеся изучают тот или иной раздел определенной научной дисциплины, входящей в состав учебного плана.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

При подготовке к практическим занятиям следует использовать основную литературу из представленного списка, а также руководствоваться приведенными указаниями и рекомендациями. Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана семинарского занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Критерии оценки знаний студентов

Оценка теоретических знаний

Оценка 5 – «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка 4 – «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы.

Оценка 3 – «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка 2 – «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы.

Оценка практических навыков







определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «4» – ставится, если студент демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «3» – ставится, если студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «2» – ставится, если студент дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

### 3. Подготовка и выполнение контрольной работы

Общие указания

Контрольные работы являются одним из обязательных видов самостоятельной работы студентов, который способствует углубленному изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

– выработка у студента навыков самостоятельной работы; формирование навыков работы со специальной литературой и умения применять свои знания к конкретным ситуациям; показать уровень освоения пройденного материала.

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических и практических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности студента к будущей практической работе.

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) получения варианта работы;
- б) сбор учебной информации и изучение литературы по выполнению заданий;
- в) решение отдельных заданий контрольной работы;
- г) проверка материала решения в целом.

Вариант контрольной работы предоставляется студенту преподавателем.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующих разделов учебников, учебных пособий по данной теме и конспектов практических занятий, проведенных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных правил решения, не следует, так как в этом случае студент, как правило, плохо ориентируется в материале, не может сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемого материала.

После получения варианта работы необходимо внимательно изучить выполненные на практических занятиях задания, составить план работы, который должен включать основные вопросы, охватывающие в целом весь прорабатываемый материал.

Требования к содержанию контрольной работы

В содержании контрольной работы необходимо показать знание использованного теоретического материала по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать неправильности в оформлении и вычислениях.

Кроме рекомендованной специальной литературы, можно использовать любую дополнительную литературу, которая необходима для решения заданий контрольной работы.

Структурно контрольная работа состоит только из нескольких заданий. На усмотрение студента она может содержать теоретическую и практическую части решения рассматриваемого задания.

Порядок выполнения контрольной работы

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво. Она обязательно должна иметь титульный лист. Он содержит название высшего учебного заведения, номер варианта, фамилию, инициалы автора, номер группы.

На следующем листе приводится содержание контрольной работы. Оно включает в себя решение всех предусмотренных вариантом работы заданий.

В тексте контрольной работы не допускается произвольное сокращение слов и символов (кроме общепринятых).

По всем возникшим вопросам студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Срок выполнения контрольной работы определяется преподавателем и она должна быть сдана не позднее, чем за неделю до зачета. По результатам проверки контрольная работа оценивается на 2-5 баллов. В случае отрицательной оценки, студент должен ознакомиться с замечаниями и, устранив недостатки, повторно сдать работу на проверку.

По итогам проверки контрольных работ может быть организован семинар, групповые или индивидуальные



обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Этот вид работы предусматривает следующие виды учебной деятельности.

#### 1. Составление конспекта

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта;
2. Выделите главное, составьте план;
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора;
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

#### 2. Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

#### 3. Методические указания по подготовке к зачету и экзамену

Изучение каждой дисциплины заканчивается определенными метода-ми контроля, к которым относятся: текущая аттестация, зачеты и экзамены.

Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. При подготовке к зачету у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы.

Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить,

**Комплект заданий для индивидуальных работ студентов (ИРС)**

**ИРС № 1 «Элементы линейной алгебры»**

**Задание 1. Решите систему линейных алгебраических уравнений**

- a. Методом Крамера;
- b. Матричным методом;
- c. Методом Гаусса

№ варианта	Система линейных алгебраических уравнений	№ варианта	Система линейных алгебраических уравнений
1.	$\begin{cases} 3x + 2y + z = -2 \\ 2x + y + 6z = 9 \\ 4x + 2z = 6 \end{cases}$	2.	$\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 12 \\ 3x + 4y - 2z = 6 \\ 2x - y - z = -9 \end{cases}$
3.	$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ x + 3z = 16 \\ 5y - z = 10 \end{cases}$	4.	$\begin{cases} 2x + y + 3z = 7 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 3x + 2y + z = 6 \end{cases}$
5.	$\begin{cases} 7x + 2y + 3z = 15 \\ 5x - 3y + 2z = 15 \\ 10x - 11y + 5z = 36 \end{cases}$	6.	$\begin{cases} 2x - y + 3z = -4 \\ x + 3y - z = 11 \\ x - 2y + 2z = -7 \end{cases}$
7.	$\begin{cases} 3x - y + z = -2 \\ 3y - 2z = 12 \\ 2x + 5y = 12 \end{cases}$	8.	$\begin{cases} 3x - y + z = 12 \\ x + 2y + 4z = 6 \\ 5x + y + 2z = 3 \end{cases}$
9.	$\begin{cases} x + 6y - 2z = 17 \\ 4x - y + 5z = -21 \\ x + 3y - z = 8 \end{cases}$	10.	$\begin{cases} 2x - y - z = 14 \\ 3x + 4y - 2z = 11 \\ 3x - 2y + 4z = 11 \end{cases}$
11.	$\begin{cases} x + y + z = 1 \\ x - y + 2z = -5 \\ 4x + y + 4z = -2 \end{cases}$	12.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4 \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3 \end{cases}$
13.	$\begin{cases} 2x - y + 4z = 15 \\ 3x - y + z = 8 \\ -2x + y + z = 0 \end{cases}$	14.	$\begin{cases} 3x + 4y + 5z = 22 \\ x - 3y - 6z = -9 \\ 2x + 4y - 4z = 10 \end{cases}$

15.	$\begin{cases} 3x + 2y - 4z = 8 \\ 2x + 4y - 5z = 11 \\ 4x - 3y + 2z = 1 \end{cases}$	16.	$\begin{cases} 2x + 2y - 4z = 6 \\ x + 3y - 5z = 6 \\ 3x - 2y + 6z = 6 \end{cases}$
17.	$\begin{cases} 3x - 3y + 2z = 2 \\ 4x - 5y + 2z = 1 \\ 5x - 6y + 4z = 3 \end{cases}$	18.	$\begin{cases} x + 3y + 4z = 17 \\ 2x - 3y + 5z = 16 \\ 3x + 4y - z = 7 \end{cases}$
19.	$\begin{cases} 3x + 2y + z = 5 \\ 2x + 3y + z = 1 \\ 2x + y + 3z = 11 \end{cases}$	20.	$\begin{cases} 2x + 3y - z = 0 \\ x - 2y + 4z = 9 \\ y + z = 2 \end{cases}$
21.	$\begin{cases} 3x + 2y + 4z = 31 \\ 5x + y + 2z = 29 \\ 3x - y - z = 10 \end{cases}$	22.	$\begin{cases} 2x - 7y + 5z = 9 \\ x + 5y - 5z = -2 \\ 4x - 2y + 7z = 24 \end{cases}$
23.	$\begin{cases} 2x - y + 2z = 3 \\ x + y + 2z = -4 \\ 4x + y + 4z = -3 \end{cases}$	24.	$\begin{cases} -x + 3y + 5z = -9 \\ 2x - 3y - 7z = 12 \\ 2x - 3y - 5z = 10 \end{cases}$
25.	$\begin{cases} 3x - 2y + 4z = 12 \\ 3x + 4y - 2z = 6 \\ 2x - y - z = -9 \end{cases}$		

**Задание 2. Исследуйте на совместность систему однородных линейных алгебраических уравнений, если она совместна, то найдите ее решение**

№ варианта	Система линейных алгебраических уравнений	№ варианта	Система линейных алгебраических уравнений
1.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 9 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -1 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 9 \end{cases}$	2.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ 2x_1 + 6x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 1 \\ x_1 + 3x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 - 6x_4 = 3 \end{cases}$
3.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 4 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3 \end{cases}$	4.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ -2x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -2 \\ 4x_1 - 3x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3 \end{cases}$

5.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ 6x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 3 \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 = 9 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 4 \end{cases}$	6.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ 2x_1 + 8x_2 - 4x_3 - 5x_4 = 3 \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 2x_4 = -2 \\ 4x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3 \end{cases}$
7.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 5x_4 = -3 \\ x_1 - x_2 + x_3 = -2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \end{cases}$	8.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 6 \\ 6x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 3 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 = -9 \\ 4x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 4 \end{cases}$
9.	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 = 2 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 = 2 \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 = 2 \end{cases}$	10.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ 6x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 3 \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 + 8x_4 = 0 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 1 \end{cases}$
11.	$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 11 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = -5 \end{cases}$	12.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ 6x_1 + 2x_3 + 4x_4 = -3 \\ 6x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 = 9 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_4 = 4 \end{cases}$
13.	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 4 \end{cases}$	14.	$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 + 2x_4 = 2 \\ 6x_1 - 3x_2 + 8x_3 + 4x_4 = 3 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 + 8x_4 = -9 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = 4 \end{cases}$
15.	$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 6 \\ 2x_2 + x_3 - x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 8 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = -1 \end{cases}$	16.	$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + 5x_4 = -3 \\ x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 2 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 3x_4 = 3 \end{cases}$
17.	$\begin{cases} 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -5 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = -1 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 = 2 \\ 4x_1 + x_2 + 5x_4 = -7 \end{cases}$	18.	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 - x_4 = 4 \end{cases}$
19.	$\begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 2 \\ x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 = -1 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = 11 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 - x_4 = 9 \end{cases}$	20.	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = -4 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 + x_2 - 8x_3 - x_4 = 4 \end{cases}$

21.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 + x_4 = 9 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_2 + 4x_3 - x_4 = 11 \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 9 \end{cases}$	22.	$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 = -3 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = -6 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 - x_4 = 4 \end{cases}$
23.	$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 4x_3 + 5x_4 = 9 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 - x_4 = 3 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 9 \end{cases}$	24.	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 1 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = -5 \\ 3x_1 + x_2 + 5x_3 + 2x_4 = -3 \\ x_1 + x_2 - x_3 - x_4 = 4 \end{cases}$
25.	$\begin{cases} x_1 + 4x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 5x_4 = -4 \\ x_1 + 5x_2 - 2x_3 - 2x_4 = 2 \\ 4x_1 + 3x_2 - 4x_3 - 6x_4 = 3 \end{cases}$		

**Задание 3. а) найдите модуль, аргумент комплексного числа и изобразите его на плоскости; б) выполните действия**

№ варианта	Данные для заданий	№ варианта	Данные для заданий
1.	а) $(3+i)^{-2}(4-i)$ б) $\sqrt[4]{2-5i}$	2.	а) $(7+i)^{-2}(5-i)$ б) $\sqrt[4]{2+i}$
3.	а) $(3+2i)^2(4+i)$ б) $\sqrt[4]{2+3i}$	4.	а) $(3+i)^{-8}(4+i)$ б) $\sqrt[3]{1+3i}$
5.	а) $(6+i)(4-i)^{-2}$ б) $\sqrt[3]{2-5i}$	6.	а) $(6+i)(2-i)^{-3}$ б) $\sqrt[3]{2-5i}$
7.	а) $(3+i)^{-3}(6-3i)$ б) $\sqrt[4]{3+5i}$	8.	а) $(3-i)^{-3}(7-3i)$ б) $\sqrt[3]{3-i}$
9.	а) $(3+i)^{-2}(4-i)$ б) $\sqrt[4]{2-5i}$	10.	а) $(9+i)^{-3}(4-i)$ б) $\sqrt[3]{3-5i}$
11.	а) $(7+i)^{-2}(4-i)$	12.	а) $(7+i)^{-2}(1+i)$

	b) $\sqrt[4]{1+5i}$		b) $\sqrt[4]{9-5i}$
13.	a) $(3-5i)^{-3}(4-i)$ b) $\sqrt[3]{2-7i}$	14.	a) $(3-5i)^{-2}(3+6i)$ b) $\sqrt[3]{2-4i}$
15.	a) $(1+i)^{-2}(5-i)$ b) $\sqrt[5]{2-5i}$	16.	a) $(1+i)^{-2}(5+i)$ b) $\sqrt[5]{2+5i}$
17.	a) $(3+i)^{-6}(8+i)$ b) $\sqrt[4]{2+9i}$	18.	a) $(2+i)^{-6}(3+i)$ b) $\sqrt[4]{2+4i}$
19.	a) $(3+i)^{-3}(8+3i)$ b) $\sqrt[4]{7+9i}$	20.	a) $(3+i)^{-3}(7+3i)$ b) $\sqrt[4]{3+9i}$
21.	a) $(3-i)^{-5}(3+5i)$ b) $\sqrt[4]{2-7i}$	22.	a) $(3-i)^{-5}(7+5i)$ b) $\sqrt[4]{2-8i}$
23.	a) $(3+i)^{-8}(5-7i)$ b) $\sqrt[3]{2-3i}$	24.	a) $(3+i)^{-8}(5-7i)$ b) $\sqrt[5]{2-3i}$
25.	a) $(3+i)^{-5}(2+i)$ b) $\sqrt[3]{2-3i}$		

## ИРС № 2 Элементы аналитической геометрии

**Задание 1.** На плоскости заданы три вершины параллелограмма

$A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ ,  $C(x_3, y_3)$ . Не находя координаты вершины  $D$ , найдите:

- уравнения и длины сторон  $AB$  и  $BC$ ;
- уравнение высоты  $BK$ , опущенной из вершины  $B$  на сторону  $AD$ ;
- длину высоты  $BK$ ;
- уравнение диагонали  $BD$ ;
- тангенс угла между диагоналями параллелограмма.

№ варианта	Координаты точек	№ варианта	Координаты точек
------------	------------------	------------	------------------



1.	A(1;2), B(-1;3),C(-4;-2)	2.	A(5;3), B(3;5),C(-1;-2)
3.	A(1;-1), B(-1;2),C(3;3)	4.	A(1;3), B(0;2),C(-1;-2)
5.	A(2;-1), B(-2;-3),C(-1;3)	6.	A(1;0), B(4;-2),C(6;2)
7.	A(2;-2), B(3;1),C(-1;2)	8.	A(1;-2), B(-2;3),C(3;1)
9.	A(-1;-1), B(-2;1),C(3;2)	10.	A(-1;1), B(1;3),C(5;-2)
11.	A(3;-2), B(1;-1),C(0;5)	12.	A(3;-3), B(-4;3),C(1;6)
13.	A(-3;0), B(1;-2),C(4;5)	14.	A(-3;1), B(4;-2),C(0;-5)
15.	A(2;-2), B(1;4),C(-3;-2)	16.	A(5;3), B(2;1),C(3;-5)
17.	A(-1;-2), B(5;3),C(0;6)	18.	A(1;-2), B(3;-3),C(7;2)
19.	A(1;-2), B(-2;3),C(5;7)	20.	A(1;2), B(-2;1),C(-4;-5)
21.	A(-2;2), B(1;-3),C(5;0)	22.	A(-3;-2), B(1;0),C(-1;5)
23.	A(3;-2), B(-4;3),C(-1;6)	24.	A(-3;2), B(2;3),C(-1;-2)
25.	A(2;3), B(1;-1),C(-4;1)		

**Задание 2. Приведите уравнение второго порядка к каноническому виду и выполните чертеж**

№ варианта	уравнение второго порядка	№ варианта	уравнение второго порядка
1.	$9x^2 + 4y^2 - 36x - 4y - 41 = 0$	2.	$2y^2 - 4y - x - 1 = 0$
3.	$x^2 - 36y^2 - x - 72y - 51,75 = 0$	4.	$4x^2 + 25y^2 - 4x + 50y - 35 = 0$
5.	$3y^2 - x + 6y + 5 = 0$	6.	$16x^2 - 9y^2 + 32x + 18y - 32 = 0$
7.	$4x^2 + 9y^2 - 24x + 9y + 2,25 = 0$	8.	$x^2 - 6x + 9y = 0$
9.	$25x^2 - 16y^2 - 10x - 8y + 36 = 0$	10.	$x^2 + 4y^2 - x + 8y - 4,75 = 0$
11.	$2x^2 + 8x - y = 0$	12.	$4x^2 - 16y^2 + 8x + 16y - 13 = 0$
13.	$4x^2 + 2y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$	14.	$5y^2 - x - 10y + 1 = 0$

15.	$9x^2 - 4y^2 - 36x - 4y - 1 = 0$	16.	$x^2 + 25y^2 - 4x + 10y - 11 = 0$
17.	$3y^2 + 2x - 6y + 1 = 0$	18.	$4x^2 - 9y^2 - 8x - 6y + 39 = 0$
19.	$x^2 + 9y^2 - 4x + 6y - 31 = 0$	20.	$5x^2 + 10x - y = 0$
21.	$9x^2 - 16y^2 + 18x + 32y - 32 = 0$	22.	$3x^2 + 2y^2 + 6x - 8y + 5 = 0$
23.	$4y^2 - 2x + 8y - 1 = 0$	24.	$x^2 - 4y^2 + 6x + 4y - 8 = 0$
25.	$36x^2 - y^2 - 36x - 2y - 1 = 0$		

**Задание 3. Даны вершины тетраэдра, найти:**

- координаты  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AD}$ ;
- площадь треугольника CDA и высоту в треугольнике CDA, опущенную из вершины D;
- объем тетраэдра ABCD;
- Уравнения ребер и граней.

№ вар-та	Координаты точек	№ вар-та	Координаты точек
1.	A(1;3;0), B(-2;1;4), C(2;0;1), D(4;-1;5)	2.	A(-2;5;-3), B(2;-3;1), C(2;-2;-4), D(-3;1;2)
3.	A(-1;-2;-1), B(-3;-2;1), C(-1;0;3), D(-3;1;5)	4.	A(2;0;3), B(1;1;7), C(0;1;3), D(2;-2;5)
5.	A(1;3;4), B(1;1;2), C(-1;2;2), D(0;1;6)	6.	A(2;1;4), B(0;0;2), C(1;-1;6), D(2;-1;2)
7.	A(-3;1;3), B(-4;2;-1), C(-2;1;-1), D(-2;3;1)	8.	A(-2;2;5), B(-1;2;1), C(-3;3;1), D(-1;4;3)
9.	A(-2;2;1), B(-3;-1;0), C(1;-2;-3), D(2;0;3)	10.	A(0;-3;2), B(1;2;-1), C(1;-2;4), D(1;1;-2)
11.	A(2;1;-3), B(-1;-3;2), C(-2;1;1), D(3;0;-2)	12.	A(3;-2;-1), B(0;3;2), C(1;-1;-2), D(3;2;-5)
13.	A(-1;3;-1), B(2;0;5), C(2;3;4), D(5;-1;-2)	14.	A(-3;1;-2), B(1;2;3), C(2;1;-3), D(0;-1;-2)
15.	A(2;-3;-2), B(-1;3;0), C(-2;0;1), D(4;-1;3)	16.	A(-2;5;3), B(0;3;-1), C(2;2;4), D(3;1;-2)
17.	A(0;3;-1), B(-1;-2;5), C(1;0;-4), D(-3;-1;-2)	18.	A(-3;-2;2), B(-1;-3;1), C(-2;0;1), D(1;-1;4)
19.	A(3;2;1), B(-1;0;-2), C(2;1;3), D(3;-1;-2)	20.	A(2;2;-1), B(-3;1;0), C(1;2;1), D(2;0;-3)
21.	A(0;3;2), B(-1;2;-2), C(1;2;4), D(-1;-1;-2)	22.	A(-2;0;3), B(-1;5;2), C(2;1;4), D(3;-1;-2)
23.	A(-3;2;1), B(0;-3;-1), C(2;0;-2), D(2;-1;5)	24.	A(1;-2;3), B(2;0;5), C(-1;3;4), D(-2;1;-2)

25.	A(-1;5;-2), B(1;2;2), C(2;4;-3), D(0;1;-2)		
-----	--	--	--

**ИРС № 3. Математический анализ**

**Задание 1. Вычислить пределы**

№ варианта	a)	b)	с)Первый замечательный предел	d) правило Лопиталья
1.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2+x-4x^3}{5+x^2+3x^3}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{2x^2-1} - \frac{x^2}{2x+1} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3-3x}{\sin^2 x}$
2.	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3+3x^2+2x}{x^2-x-6}$	$\lim_{x \rightarrow 3} \left( \frac{1}{x-3} - \frac{6}{x^2-9} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 4x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 6x}$
3.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5+3x^3+2}{4x^5+2x^3-3}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{1-x} - \frac{3}{1-x^3} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 7x}{2x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\ln(1+x)}$
4.	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-3x-10}{x^3-125}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{2}{x^2-4} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x-1}{\sin 4x}$
5.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2+3x^4-5x^6}{4x+5x^2-6x^6}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{x-1} - \frac{2}{x^2-1} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{e^{2x}-1}$
6.	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3-3x-2}{x+x^2}$	$\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{1}{x+2} + \frac{4}{x^2-4} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2}}{x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\ln(x+1)}$
7.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+4x^2+5x^3}{4x-5x^2-3x^3}$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \sqrt{x^2+3x}-x \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\operatorname{tg} 2x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\ln(1+x)}$
8.	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-2x+1}{2x^2-x-1}$	$\lim_{x \rightarrow -1} \left( \frac{3}{x+1} - \frac{5}{x^3+1} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{9x}{\sin 4x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$
9.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7+5x^6+3x^5}{4x^7+2x^5-4x^4}$	$\lim_{x \rightarrow -3} \left( \frac{2}{x+3} - \frac{4}{x^3+27} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 6x}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\ln x}$
10.	$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2+2x-3}{x^3+27}$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( x - \sqrt{x^2-a^2} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{ctg} 5x \cdot x$	10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{x^2}$
11.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x+3x^2+4x^3}{2x^5-2x+5}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{x^2+1} - \frac{x^2}{x-1} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} 3x \cdot \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$	11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x}$
12.	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2+2x+1}{x^3+1}$	$\lim_{x \rightarrow 5} \left( \frac{4}{x-5} - \frac{1}{x^2-25} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 3x \cdot \operatorname{ctg} 4x$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x}$
13.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^4+3x-7}{3x^3-6x^2+5}$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( x - \sqrt{x^2-x+1} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{ctg} 7x}$	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 3x}$

14.	$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 2}{x^2 - 2x}$	$\lim_{x \rightarrow -4} \left( \frac{2}{x+4} - \frac{3}{x^2 - 16} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{x^2 \cdot \operatorname{ctg} 3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$
15.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + 2x^2 - 7x^3}{5 - 2x^2 + 4x^3}$	$\lim_{x \rightarrow 8} \left( \frac{7}{x-8} - \frac{5}{x^2 - 64} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{4x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$
16.	$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5x^2 - 24x - 5}{x - 5}$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( x - \sqrt{x^2 + 2x} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 6x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos ax}{1 - \cos bx}$
17.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{2}{3}x^4 + \frac{1}{2}x^3 + \frac{2}{5}x}{5x^4 - 3x^2 + 6}$	$\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1}{x-2} - \frac{12}{x^3 - 8} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 3x}{5x^2}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{bx}}{\sin x}$
18.	$\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 4x + 2}{x^2 + 2x}$	$\lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \sqrt{x^2 + 1} - \sqrt{x^2 - 4x} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x^3}{1 - \cos^2 4x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \operatorname{arctg} x}{x^3}$
19.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2\sqrt[6]{x^2} + 3\sqrt[6]{x^3}}{5\sqrt[3]{x^5} - \sqrt[3]{x^2}}$	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{\sin x}{\cos^2 x} - \operatorname{tg}^2 x \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 7x}$	$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos 2x}$
20.	$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{x-4} - \frac{6}{x^2 - 16} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{3}}$	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1 - x^3}$
21.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 + 4x^6 + x^5}{4x^8 + 2x^5 - x^4}$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \sqrt{x^2 + 3} - x \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{4x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{4x}$
22.	$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$	$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^4}{x^3 - 3} - \frac{x^2}{x - 1} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 6x}{\operatorname{ctg} 3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln 3x}{\operatorname{ctg} 4x}$
23.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x^2} + 5\sqrt{x}}{5\sqrt[3]{x^5} - 2\sqrt{x}}$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 - x} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 2x}{5x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}$
24.	$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 5x - 12}{x^3 - 64}$	$\lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{1}{x-4} - \frac{6}{x^2 - 16} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x^2}{\sin 3x}$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\ln(x+3)}$
25.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3}x^5 + 2x^2 + 8}{\sqrt{5}x^5 - 4x^2 + 3}$	$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( x - \sqrt{x^2 + 3x + 5} \right)$	$\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 5x \cdot \operatorname{ctg} 7x$	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{e^{3x} - 1}$

**Задание 2. Найти производные функций**

a)	b) сложные функции
1. $y = \frac{x^4}{4} - 3x^2 + 6x - 2$	1. $y = \sin^3 \frac{3x}{4}$
2. $y = \frac{2x^5}{3} - \frac{3}{x} + x$	2. $y = \cos^2 5x$

3. $y = \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} - \frac{1}{3x^3}$	3. $y = \sin 3x \cdot \cos 5x$
4. $y = \frac{1}{\sqrt{x}} + 2\sqrt{x}$	4. $y = (\operatorname{tg} 3x + \cos 2x)^2$
5. $y = \frac{1}{x} + 2\sqrt[3]{x} - 23$	5. $y = \operatorname{ctg}^3(x - 2x^2)$

6. $y = (x + \sqrt{x})^2$	6. $y = \sqrt[3]{\sin 3x}$
7. $y = (\sqrt{a} + \sqrt{x})^2$	7. $y = \sqrt{(x^2 - 3x + 2)}$
8. $y = \left(1 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^2$	8. $y = \frac{\sin 5x}{\cos 4x}$
9. $y = \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{5}{\sqrt[4]{x^3}}$	9. $y = \frac{e^{2x} - e^{-3x}}{\sqrt{x+1}}$
10. $y = 2\operatorname{tg}x - 3\cos x$	10. $y = \ln(x^4 + 3x - 2)$
11. $y = 7\sin x + 5e^x$	11. $y = (\sin 4x + 1)^5$
12. $y = \sqrt{x} + \operatorname{ctg}x$	12. $y = \frac{1}{\sqrt[3]{(2x - \sin 3x)^2}}$
13. $y = \ln x + 2\sqrt[5]{x^3}$	13. $y = \frac{\sin \sqrt{x+1}}{\cos \sqrt{x-1}}$

16. $y = 2\sin x - 6\operatorname{tg}x$	16. $y = \frac{\operatorname{tg} \sqrt{2x+5}}{\ln(3x^2)}$
17. $y = \frac{e^x}{\sqrt{5}} - \frac{\ln x}{\sqrt{3}}$	17. $y = \frac{\sqrt{1 - \sin 2x}}{(x - x^2)}$
18. $y = x^4 + \operatorname{ctg}x$	18. $y = \sqrt[4]{\frac{ax-1}{1+bx}}$
19. $y = e^x - \frac{1}{2x} + \frac{1}{3}\ln x$	19. $y = \frac{\ln \sqrt{x-5}}{\sqrt{2x+1}}$
20. $y = \sin x - \frac{2}{\sqrt[3]{x}}$	20. $y = \frac{\sin(2x-1)}{\cos x + 1}$
21. $y = \sqrt[3]{x} - 2\sqrt[4]{x}$	21. $y = (\operatorname{tg} 4x + 3)^3$
22. $y = \frac{\operatorname{tg}x + \ln x}{4}$	22. $y = \frac{\sqrt{\sin(3x+1)}}{\cos 2x}$
23. $y = \sqrt{2} \sin x - \frac{\operatorname{ctg}x}{5}$	23. $y = \frac{1}{(1 + \sqrt{\cos 2x})^3}$
24. $y = 5\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x} + 2\sqrt[5]{x}$	24. $y = \frac{\ln \sqrt{2x+1}}{\sin(3x)}$
25. $y = e^x + \cos x - \sin x$	25. $y = \frac{1}{\sqrt[3]{(\ln 2x - \operatorname{tg} 3x)^4}}$

a)	b) сложные функции
14. $y = e^x - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}}$	14. $y = \frac{\sqrt{x^2+1}}{\ln(1-2x)}$
15. $y = 1 - \frac{\cos x}{4}$	15. $y = \frac{1}{(1 + \cos 4x)^7}$

**Задание 3. Исследуйте функцию и постройте ее график**

1. $y = \frac{x}{1+x^2}$
2. $y = \frac{1}{1-x^2}$
3. $y = \frac{x}{x^2-1}$
4. $y = \frac{x^2}{x^2-1}$
5. $y = 32x^2(x^2-1)^3$
6. $y = \frac{1}{x} + 4x^2$

7. $y = x^2 + \frac{1}{x^2}$
8. $y = \frac{x^3}{3-x^2}$
9. $y(x-1) = x^3$
10. $y = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^3}$
11. $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$
12. $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$

13. $y(x^3 - 1) = x^4$
14. $y = (x^2 - 1)^3$
15. $xy = (x^2 - 1)(x - 2)$
16. $y = \sqrt[3]{x^2} - x$
17. $y^3 = x^2(x^2 - 4)^3$
18. $y^2 = x^2 - x^4$
19. $y = x\sqrt{1-x}$
20. $y = \frac{3-x^2}{x+2}$

21. $y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$
22. $y = 4x - \frac{x^3}{3}$
23. $y = 1 - \sqrt[3]{(x-4)^2}$
24. $y = x^2(1-x)$
25. $y = \frac{x^5}{5} - x^4 + x^3$

**Задание 4. Вычислите неопределенные интегралы**

a) метод непосредственного интегрирования	b) метод замены переменной	с) метод интегрирования по частям	d) интегрирование дробно-рациональной функции
1. $\int \left( 2x^2 - 4x + \frac{2}{x} \right) dx$	1. $\int (3x+2)^4 dx$	1. $\int x \sin x dx$	1. $\int \frac{x+2}{x^2-9} dx$
2. $\int (\sqrt{x} + 2)^2 dx$	2. $\int e^{-3x} dx$	2. $\int x \cos 2x dx$	2. $\int \frac{x^2 - 4x + 1}{x^3 - 4x} dx$
3. $\int \left( \sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{x} \right) dx$	3. $\int \sin \frac{2x}{3} dx$	3. $\int x e^{3x} dx$	3. $\int \frac{x}{(x+1)(2x+1)} dx$
4. $\int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{3}} dx$	4. $\int \frac{dx}{\cos^2 4x}$	4. $\int (x-4) \sin 2x dx$	4. $\int \frac{2x^2 + 41x - 91}{(x-1)(x+3)(x-4)} dx$
5. $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$	5. $\int \frac{dx}{3x+1}$	5. $\int x e^{-x} dx$	5. $\int \frac{x-3}{x^2-16} dx$
6. $\int \frac{x^3+2}{\sqrt{x}} dx$	6. $\int \sqrt{3-5x} dx$	6. $\int x \sin \frac{x}{2} dx$	6. $\int \frac{x^2+4x}{x^3-25x} dx$
7. $\int (\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}) dx$	7. $\int \frac{dx}{\sqrt{4x+3}}$	7. $\int x \cos(3x-1) dx$	7. $\int \frac{(x+2)}{x^2-9} dx$
8. $\int \frac{(x^2-1)^2}{x^3} dx$	8. $\int \sqrt[3]{7x+5} dx$	8. $\int x^2 \sin 5x dx$	8. $\int \frac{x}{2x^2-3x-2} dx$
9. $\int \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx$	9. $\int \frac{dx}{\sin^2(6x+1)}$	9. $\int x^2 e^{-2x} dx$	9. $\int \frac{x^2-1}{4x^3-x} dx$

10. $\int e^x \left(1 - \frac{e^{-x}}{x^2}\right) dx$	10. $\int \left(e^{3x} - e^{\frac{x}{2}}\right) dx$	10. $\int \ln x dx$	10. $\int \frac{x}{x^4 - 3x^2 + 2} dx$
11. $\int e^x \left(1 + \frac{e^{-x}}{\cos^2 x}\right) dx$	11. $\int \operatorname{ctg}(3x) dx$	11. $\int x \ln(x-1) dx$	11. $\int \frac{2x^2 - 5}{x^4 - 5x^2 + 6} dx$
12. $\int \frac{3 - 2\operatorname{ctg}^2 x}{\cos^2 x} dx$	12. $\int \frac{dx}{\cos^2(2-9x)}$	12. $\int (x+3) \sin x dx$	12. $\int \frac{x^2 - 3x + 2}{x(x^2 + 2x + 1)} dx$
13. $\int \left(5\sqrt[3]{x^2} + 2x - 3\right) dx$	13. $\int \sqrt[4]{(7x+5)^3} dx$	13. $\int (x-2) \cos x dx$	13. $\int \frac{3-x^2}{x(x^2-64)} dx$
14. $\int \frac{4 - \operatorname{tg}^2 x}{\sin^2 x} dx$	14. $\int e^{2x} \left(1 - \frac{e^{-2x}}{x^3}\right) dx$	14. $\int (x-5)e^{2x} dx$	14. $\int \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2 \frac{dx}{x}$
15. $\int \frac{2 - \cos^3 x}{\cos^2 x} dx$	15. $\int (5x+1)^{\frac{3}{5}} dx$	15. $\int x^2 \sin(2-5x) dx$	15. $\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx$
16. $\int \frac{(1-\sqrt{x})^2}{\sqrt[3]{x}} dx$	16. $\int (\operatorname{tg} x + \cos \sqrt{3x}) dx$	16. $\int x^2 \cos(4x+1) dx$	16. $\int \frac{x^2 - 1}{(x-3)(x+2)} dx$
17. $\int \frac{(\sqrt[4]{x^3} - \sqrt{x})^2}{\sqrt[4]{x}} dx$	17. $\int \frac{5 - \sin^3(4x+1)}{\sin^2(4x+1)} dx$	17. $\int \ln(x^2 + 1) dx$	17. $\int \frac{x^5 + x^4 - 8}{x^3 - 4x} dx$
18. $\int \left(\frac{\sqrt{x}}{2} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^2 dx$	18. $\int \frac{3 - \operatorname{tg}^2 \frac{x}{3}}{\sin^2 \frac{x}{3}} dx$	18. $\int x^2 \ln(1+x) dx$	18. $\int \frac{x^2 + 2x - 6}{(x^2 - 9)(x+1)^2} dx$
19. $\int \left(\frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} + \frac{3}{x^3}\right) dx$	19. $\int \sqrt[3]{\left(\frac{5x}{2} + \frac{1}{3}\right)^2} dx$	19. $\int x^2 \sin \frac{x}{2} dx$	19. $\int \frac{5x^3 + 2x^2 - 4x + 1}{x(x+3)^2(x-2)^2} dx$
20. $\int \frac{\sqrt[4]{x^2} - \sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x^5}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$	20. $\int \operatorname{tg}(2x-1) dx$	20. $\int (3x-1)e^{-2x} dx$	20. $\int \frac{x^5}{(x-1)^2(x^2-1)} dx$
21. $\int \frac{3dx}{\sin^2 x}$	21. $\int \frac{3dx}{\sin^2(2x-1)}$	21. $\int (2-4x) \sin 5x dx$	21. $\int \frac{x-4}{(x-2)(x-9)} dx$
22. $\int \frac{(x^2-9)^2}{x^4} dx$	22. $\int \left(\frac{e^{2x} + e^{-3x}}{\sqrt{3}}\right) dx$	22. $\int \frac{xe^{-4x}}{2} dx$	22. $\int \frac{2x+7}{x^2+x-2} dx$
23. $\int \frac{(\sqrt[3]{x^2} - 1)^2}{\sqrt{x^3}} dx$	23. $\int \sqrt[5]{(7x+3)^2} dx$	23. $\int x \cos(7x+5) dx$	23. $\int \frac{3x^2 + 2x - 3}{x^3 - x} dx$
24. $\int \frac{3\sqrt[4]{x} - 2\sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[3]{x}} dx$	24. $\int \frac{dx}{\sqrt{(4x+1)^3}}$	24. $\int \frac{xdx}{\cos^2 4x}$	24. $\int \frac{(x+1)^3}{x^2 - x} dx$
25. $\int \left(\frac{5}{\sqrt{2x}} - \frac{3}{\sqrt[4]{x}}\right)^2 dx$	25. $\int \sqrt[3]{(3x+\sqrt{5})^4} dx$	25. $\int \frac{xdx}{\sin^2 5x}$	25. $\int \frac{3x^2}{x^3 - a^3} dx$

**Задание 5. Вычислить определенные интегралы**

a)	b)
1. $\int_0^1 (3x^2 - 2x + 1) dx$	1. $\int_0^1 x e^{-x} dx$
2. $\int_1^4 \frac{dx}{x^2}$	2. $\int_2^3 \frac{dx}{2x^2 + 3x - 2}$
3. $\int_4^1 \frac{dx}{x^3}$	3. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{x dx}{\sin^2 x}$
4. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - 1) dx$	4. $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 7x + 12}$
5. $\int_1^9 3(\sqrt{x} - x) dx$	5. $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$
6. $\int_1^2 \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 dx$	6. $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 4x - 5}$
7. $\int_4^9 \sqrt{x}(1 + \sqrt{x}) dx$	7. $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{x dx}{\cos^2 x}$
8. $\int_1^2 (\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}) dx$	8. $\int_1^3 \frac{dx}{x^2 - 3x - 4}$
9. $\int_0^3 (1 + e^x) dx$	9. $\int_0^{\pi} x \sin x dx$

a)	b)
10. $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$	10. $\int_0^{e-3} \ln(x+3) dx$
11. $\int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4}\right) dx$	11. $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 6x + 5}$

12. $\int_0^a (x^2 - ax) dx$	12. $\int_0^{\frac{\pi}{8}} \frac{x dx}{\sin^2 2x}$
13. $\int_1^8 \left(\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}\right) dx$	13. $\int_1^4 \frac{dx}{3x^2 + x - 2}$
14. $\int_0^4 (1 + \sqrt{x})^2 dx$	14. $\int_0^2 x e^{\frac{x}{2}} dx$
15. $\int_0^{\pi} (\sin x + 3) dx$	15. $\int_{\frac{1}{3}}^1 \frac{dx}{6x^2 - x - 1}$
16. $\int_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{dx}{\cos^2 2x}$	16. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$
17. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{(3x+8)^4}}$	17. $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 2x - 3}$
18. $\int_0^1 \sqrt{1+xdx}$	18. $\int_0^{\pi} x^2 \sin x dx$
19. $\int_a^{2a} \frac{dx}{\sqrt{2ax}}$	19. $\int_0^1 \frac{dx}{3x^2 + 10x + 3}$
20. $\int_2^{-13} \frac{dx}{\sqrt[5]{(3-x)^4}}$	20. $\int_2^4 x^2 e^{-2x} dx$
21. $\int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x dx$	21. $\int_2^3 \frac{dx}{x^2 + 8x + 7}$
22. $\int_0^3 e^{\frac{x}{3}} dx$	22. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$
23. $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$	23. $\int_2^4 \frac{2x^2 + 5x}{x^3 - 9x} dx$



24. $\int_1^{\sqrt{2}} \sqrt{2-x^2} dx$	24. $\int_0^{e-5} \ln(x+5) dx$
---	--------------------------------

25. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x dx$	25. $\int_2^5 \frac{dx}{3x^2 + 6x + 3}$
---	---

**Критерии оценки:**

Критерии	Оценка (баллы по МРС), уровень
Выполнены все задания без ошибок, студент продемонстрировал знание теоретического материала и способность применить его на практике.	«отлично», 84-100%, повышенный уровень
Задания выполнены, но студент допускает не более двух ошибок в каждом задании. Если оценивается задание отдельно, также допускается не более двух ошибок.	«хорошо», 66-83%, пороговый уровень
Задания выполнены, но в каждом задании допущено 2-3 ошибки.	«удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень
Задания выполнены, но с большим количеством ошибок (четыре и более). Задания не выполнены.	«неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован

**Тесты для контроля**

**Тесты «Линейная алгебра»**

**Тест 1**

**Вариант 1.**

**Задания уровня порогового уровня:**

1. Выберите единичную матрицу из числа предложенных:

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

2)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix};$

$$4) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Укажите матрицу  $A^t$ , если матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

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

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

$$4) \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Выберите вектор – столбец из числа предложенных матриц

$$1) (1 \ 0 \ 0 \ 1);$$

$$3) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$$

$$2) (1 \ 1);$$

$$4) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

4. Найдите сумму матриц  $2A + 5B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} 35 & 56 \\ 35 & -7 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} 19 & 31 \\ 22 & 1 \end{pmatrix};$$

$$2) \begin{pmatrix} 16 & 25 \\ 13 & -8 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} 5 & 8 \\ 5 & -1 \end{pmatrix}.$$

5. Найдите сумму матриц  $A^t + B^t$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ 3 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}.$$

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

$$3) \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ 3 & 3 & -1 \end{pmatrix};$$

6. Найдите  $A^2$ , если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 9 & 1 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} 0 & 7 \\ 7 & 0 \end{pmatrix};$$

$$2) \begin{pmatrix} 7 & 0 \\ 0 & 7 \end{pmatrix};$$

4)  $\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 6 & 2 \end{pmatrix}$ .

7. Найдите произведение матриц  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -5 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$

1) произведение  $A \cdot B$  не определено;

3)  $\begin{pmatrix} -6 & -20 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$ ;

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

4)  $\begin{pmatrix} -6 & -2 \\ -20 & -2 \end{pmatrix}$ .

8. Найдите произведение матриц  $2A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} -6 & 0 & -2 \\ 0 & 4 & 0 \\ -10 & -4 & -4 \end{pmatrix}$ ;

3) произведение  $2A \cdot B$  не определено;

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

4)  $\begin{pmatrix} -6 & 0 & -10 \\ 0 & 4 & -4 \\ -2 & 0 & -4 \end{pmatrix}$ .

9. Как изменится определитель при транспонировании матрицы?

1) определитель не изменится;

3) значение определителя удвоится;

2) знак определителя поменяется на противоположный;

4) определитель примет значение, обратное исходному.

10. Вычислите определитель 2-го порядка

$$\begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix}$$

1) -7;

3) 1;

2) -5;

4) 5.

11. Вычислите определитель 3-го порядка

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 & 4 \\ 1 & 5 & 0 \\ -3 & 1 & 2 \end{vmatrix}$$

1) 98;

3) 90;

2) -30;

4) 104.

12. Выберите невырожденную матрицу из числа предложенных

1)  $\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -2 & 8 \end{pmatrix}$ ;

3)  $\begin{pmatrix} -2 & 7 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ ;

2)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -6 & -4 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ .

13. Найдите минор  $m_{12}$  соответствующего элемента определителя

$$\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 5 & 1 \end{vmatrix}$$

1) -2;

3) -5;

2) 13;

4) 5.

14. Найдите алгебраическое дополнение  $A_{23}$  соответствующего элемента матрицы  $\begin{pmatrix} -4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & -5 \\ 7 & 1 & -1 \end{pmatrix}$

1) -18;

2) -19;

3) 18;

4) 19.

15. Найдите значение  $x$ , решив уравнение  $\begin{vmatrix} x & 2 & x \\ 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & 1 \end{vmatrix} = 0$

1)  $\frac{10}{7}$ ;

2) 0;

3)  $\frac{10}{3}$ ;

4)  $-\frac{2}{3}$ .

Задания повышенного уровня:

1. Найдите матрицу, обратную данной  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 4 \end{pmatrix}$

2. Решите систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1, \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8. \end{cases}$$

3. Вычислите определитель 4-го порядка

$$\begin{vmatrix} -1 & 2 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & -4 & 0 \\ -3 & 2 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

**Тест2**

Вариант 2.

Задания порогового уровня:

1. Выберите треугольную матрицу из числа предложенных:

1)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ;

2)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ ;

3)  $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

2. Укажите матрицу  $A^t$ , если матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 3 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}$

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

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

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

4)  $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 0 \end{pmatrix}.$

3. Выберите вектор – строку из числа предложенных матриц

1)  $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix};$

3)  $(0 \ 1);$

2)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$

4. Найдите разность матриц  $3A - 2B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ -1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -6 \\ 2 & -10 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 6 & 27 \\ -7 & 32 \end{pmatrix};$

3)  $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 14 \end{pmatrix};$

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

4)  $\begin{pmatrix} 56 & 3 \\ 1 & -8 \end{pmatrix}.$

5. Найдите сумму матриц  $A^t + B$ , если  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & -2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

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

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

2)  $\begin{pmatrix} -2 & 1 & 2 \\ 4 & 6 & -1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix};$

4)  $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 2 \\ 1 & 6 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$

6. Найдите  $B^2$ , если  $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 3 \\ 1 & 2 & 1 \\ -2 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 9 \\ 1 & 4 & 1 \\ 4 & 0 & 0 \end{pmatrix};$

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

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

4)  $\begin{pmatrix} -2 & 4 & 2 \\ 1 & 6 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$

7. Найдите произведение матриц  $A \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

1)  $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -3 \\ 15 & 4 & -5 \end{pmatrix}$ ;

2)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 & -2 \\ 4 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

3)  $\begin{pmatrix} 2 & 15 \\ 1 & 4 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$ ;

4) произведение  $A \cdot B$  не определено;

8. Найдите произведение матриц  $\frac{A}{2} \cdot B$ , если  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -2 \\ 4 & 0 & 0 \\ 6 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$

1) произведение  $\frac{A}{2} \cdot B$  не определено;

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

3)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 6 \\ 4 & -4 & 0 \\ 0 & -8 & -6 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} 3 & 2 & 0 \\ 1 & -2 & -4 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}$ .

9. Как изменится определитель при перестановке двух его параллельных рядов?

1) определитель не изменится;

3) значение определителя удвоится;

2) знак определителя поменяется на противоположный;

4) определитель примет значение, обратное исходному.

10. Вычислите определитель 2-го порядка

$$\begin{vmatrix} 5 & -1 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$$

1) -17;

3) 3;

2) 13;

4) -13.

11. Вычислите определитель 3-го порядка

$$\begin{vmatrix} -1 & 3 & 5 \\ 4 & 2 & -2 \\ 1 & 4 & 0 \end{vmatrix}$$

1) 92;

3) 56;

2) 72;

4) 54.

12. Выберите вырожденную матрицу из числа предложенных.

1)  $\begin{pmatrix} -6 & -3 \\ 10 & 5 \end{pmatrix}$ ;

3)  $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}$ ;

2)  $\begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -8 & 8 \end{pmatrix}$ ;

4)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ .

$$\begin{vmatrix} -1 & 4 \\ 3 & -2 \end{vmatrix}$$

13. Найдите минор  $m_{21}$  соответствующего элемента определителя

1) -10;

3) 4;

2) 3;

4) -4.

14. Найдите алгебраическое дополнение  $A_{32}$  соответствующего элемента матрицы  $\begin{pmatrix} 8 & 1 & -1 \\ 2 & 0 & 6 \\ -5 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ .

1) 50;

2) 9;

3) -50;

4) -9.

15. Найдите значение  $x$ , решив уравнение

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 4 \\ x & 3 & x \\ 2 & 0 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

1) 6;

2) 9;

3) 18;

4) -18.

### Задания повышенного уровня:

1. Найдите матрицу, обратную данной  $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$

2. Решите систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 8, \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0. \end{cases}$$

3. Вычислите определитель 4-го порядка

$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & -1 & 3 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & -1 \\ 4 & 2 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

### Тесты «Элементы аналитической геометрии»

#### Тест 1

#### Вариант 1.

1. Установите соответствие:

1) параметрические уравнения прямой

а)  $Ax + By + C = 0$

2) уравнение прямой, проходящей через две точки

б)  $y = kx + b$

3) уравнение прямой, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору

в)  $\begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \end{cases}$

4) общее уравнение прямой

г)  $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$

5) уравнение прямой с угловым коэффициентом

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

2. Пусть прямая  $l$  задана начальной точкой  $M_0(x_0; y_0)$  и направляющим вектором  $a(a_1; a_2)$ . Как может быть записано уравнение прямой?

а)  $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$

в)  $\frac{x - x_0}{a_1} = \frac{y - y_0}{a_2}$

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

г)  $\begin{cases} x = x_0 + a_1 t \\ y = y_0 + a_2 t \end{cases}$

3. Для каких кривых второго порядка вводится понятие директрисы:

а) для окружности

в) для гиперболы



б) для эллипса

г) для параболы

4. Чему равен центр и радиус окружности:  $(x+3)^2+(y-5)^2=100$

а)  $C(-3; 5), R = 10$

в)  $C(3; 5), R = 10$

б)  $C(3; -5), R = 10$

г)  $C(-3; 5), R = 100$

5. Выберите уравнение гиперболы, для которой  $a=3, b=6$  :

а)  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{36} = 1$

в)  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{36} = 1$

б)  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{9} = 1$

г)  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{36} = 0$

6. Чему равен эксцентриситет  $\varepsilon$  эллипса и гиперболы:

а)  $\varepsilon = \frac{c}{a}$

в)  $\varepsilon = \frac{b}{a}$

б)  $\varepsilon = \frac{a}{c}$

г)  $\varepsilon = \frac{a}{b}$

7. Выберите уравнение асимптот для гиперболы:  $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{16} = 1$

а)  $y = \pm \frac{4}{5}x$

в)  $y = \frac{4}{5}x$

б)  $y = \pm \frac{5}{4}x$

г)  $y = \frac{5}{4}x$

## Тест 2

### Вариант 2.

8. Установите соответствие:

1) общее уравнение окружности

а)  $y^2=2px$

2) каноническое уравнение эллипса

б)  $x^2+y^2=R^2$

3) каноническое уравнение гиперболы

в)  $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

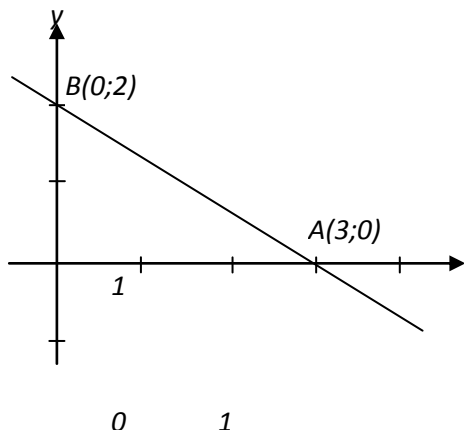
4) каноническое уравнение параболы

$$z) (x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$$

5) каноническое уравнение окружности

$$д) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

9. Записать уравнение прямой  $l$ :



а)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$

в)  $3x + 2y = 0$

б)  $\begin{cases} x = 3 + t \\ y = 2 + t \end{cases}$

г)  $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 0$

10. Чему равен угловой коэффициент  $k$  и начальная ордината  $b$  прямой:  $y - 2x + 1 = 0$

а)  $k=2, \quad b=-1$

в)  $k=-1, \quad b=2$

б)  $k=-2, \quad b=1$

г)  $k=1/2, \quad b=-1/2$

11. Выберите уравнение эллипса, для которого  $a=3, b=6$ :

а)  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{36} = 1$

в)  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{36} = 1$

б)  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{9} = 1$

г)  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{36} = 0$

12. Выберите уравнение окружности с центром в начале координат и радиусом  $R=7$ :

а)  $x^2 + y^2 = 49$

в)  $x^2 + y^2 + 49 = 0$

б)  $(x - a)^2 + (y - b)^2 = 49$

г)  $x^2 + y^2 = 7$

13. Выберите уравнение директрисы для параболы:  $y^2 = 12x$

а)  $x + 3 = 0$

в)  $x + 12 = 0$

б)  $x + 6 = 0$

г)  $x = 6$

14. Для равносторонней гиперболы справедливо равенство:

а)  $a = b$

в)  $b = c$

б)  $a = c$

г)  $e = 0$



1)  $y'' = 24x^2 - 18x$  ;

2)  $y'' = 8x^3 - 9x^2 + 2$  ;

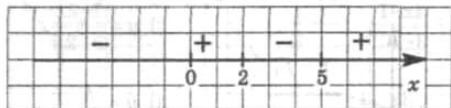
3)  $y'' = 24x^2 + 18x + C$  ;

4)  $y'' = 2x^3 - 9x - 9$

### Задание 7

Выберите один вариант ответа.

На рисунке указан знак производной функции. Функция  возрастает  на промежутках...



ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $(-\infty; 0), (2; 5);$   
 $(0; 2), (5; +\infty)$

2)  $(-\infty; 0], [2; 5];$

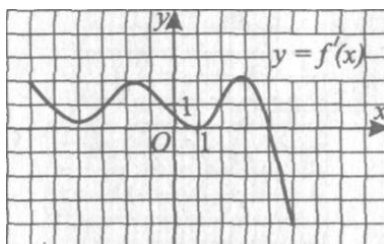
3)  $[0; 2], [5; +\infty);$

4)

### Задание 8

Закончите предложение.

Функция  $y = f(x)$  определена на промежутке  $(-7; 7)$ . На рисунке изображен график ее производной. Функция  $y = f(x)$  имеет максимум в точке  $x_0 = \dots$



ОТВЕТ:

### Задание 9

Выберите несколько вариантов ответа.

Вертикальными асимптотами кривой  $y = \frac{x}{x^2 - 9}$  являются следующие две прямые...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $x=3;$

2)  $x=0;$

3)  $x=-3;$

4)  $y=0$

### Задание 10

Выберите один вариант ответа.

Комплексное число  $z = 1 + i$  в тригонометрической форме имеет вид...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $\sqrt{2}(\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ)$

2)  $\sqrt{2}(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$

3)  $\sqrt{2}(\cos 45^\circ - i \sin 45^\circ)$

4)  $\cos 45^\circ + i \sin 45^\circ$

**Задание 11**

Расположите комплексные числа в порядке расположения их изображения в 1-й, 2-й, 3-й и 4-й четвертях комплексной плоскости.

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

1)  $-1 + 2i$

2)  $2 + i$

3)  $-1 - i$

4)  $4 - 2i$

**Задание 12**

Выберите один вариант ответа.

Множество всех первообразных функции  $f(x) = \frac{3}{\cos^2 x} - 2x + 1$  имеет вид ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:

1)  $3 \operatorname{ctg} x - x^2 + x + c;$

2)

$$\frac{3}{\sin^2 x} - x^2 + x + c;$$

3)  $3 \operatorname{tg} x - x^2 + x + c;$

4)

$3 \operatorname{tg} x - 2 + c$

**Задание 13**

Выберите один вариант ответа.

В результате подстановки  $t = 3x - 5$  интеграл  $\int \frac{3dx}{\sqrt[4]{3x-5}}$  приводится к виду ...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:

1)  $\int \frac{dt}{\sqrt[4]{t}};$

2)  $3 \int \frac{dt}{\sqrt[4]{t}};$

3)  $\frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt[4]{t}};$

4)  $-\frac{1}{3} \int \frac{dt}{\sqrt[4]{t}}$

**Задание 14**

Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления.

1. метод интегрирования по частям

2. непосредственное интегрирование
3. метод замены переменной

А  $\int \sin x \cdot \cos x dx$

Б  $\int 2^x \cdot 5^x dx$

В  $\int x \cdot e^x dx$

ОТВЕТ:

### Задание15

Выберите замену в интеграле  $\int \frac{1}{(\ln^5 x)x} dx$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:

1)  $t = \frac{1}{x}$ ;

2)  $t = \ln^5 x$ ;

3)  $t = \ln x$ ;

4)  $t = \frac{1}{5x}$

### Задание16

Выберите один вариант ответа

Интеграл  $\int 7^x \cdot 49^{\frac{x}{2}} dx$  равен

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:

1)  $\frac{7^x}{\ln 7} \cdot \frac{49^{\frac{x}{2}}}{2 \ln 49} + c$ ;

2)  $49^x \cdot \ln 49 + c$ ;

3)  $\frac{2 \cdot 7^x}{\ln 7} + c$

4)  $\frac{49^x}{\ln 49} + c$ ;

### Задание17

Установите соответствие между интегралом и приведенными обозначениями по методу интегрирования по частям

Интеграл
1. $\int (3x - 7) \cdot \sin x dx$
2. $\int \frac{\ln x}{x^2} dx$
3. $\int x \cdot \arctg x dx$

Обозначения
<input type="checkbox"/> А $u = 3x - 7; dv = \sin x dx$
<input type="checkbox"/> Б $u = \ln x; dv = \frac{dx}{x^2}$
<input type="checkbox"/> В $u = \sin x; dv = (3x - 7) dx$
<input type="checkbox"/> Г $u = \arctg x; dv = x dx$
<input type="checkbox"/> Д $u = \frac{1}{x^2}; dv = \ln x dx$

ОТВЕТ:

### Задание18

Выберите один вариант ответа

$$\int_0^1 -\frac{dx}{1+x^2} \text{ равен...}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:

1)  $\frac{\pi}{4}$  ;

2)  $-\frac{\pi}{4}$  ;

3) 0 ;

4)

1

### Задание19

Выберите один вариант ответа

$$\int_{\frac{3\pi}{4}}^{\pi} \frac{1}{2 \cos^2 x} dx \text{ равен...}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:

1) -2;

2) 2;

3)  $\frac{1}{2}$  ;

4)  $-\frac{1}{2}$

### Задание20

Выберите верное утверждение

Формула Ньютона-Лейбница  $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$  справедлива если...

ВАРИАНТЫ ОТВЕТА:

1)  $F'(x) = f(x)$ ;

2)  $F(x)$  непрерывна на  $[a; b]$  и  $F'(x) = f(x)$ ;

3)  $f(x)$  непрерывна на  $[a; b]$  и  $F'(x) = f(x)$ ;

4)  $F(x) = \int_a^x f(t)dt$

#### Критерии оценки

«Зачтено» – выполнение верно более 60% заданий.

«Не зачтено» – выполнение 60% и менее заданий верно.