

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 09.03.03_2023_823.plx
09.03.03 Прикладная информатика
Цифровая экономика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **11 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 396
в том числе:
аудиторные занятия 130
самостоятельная работа 190,7
часов на контроль 69,5

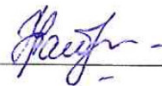
Виды контроля в семестрах:
экзамены 1, 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	54	54	28	28	82	82
Консультации (для студента)	2,1	2,1	1,2	1,2	3,3	3,3
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1	2	2
В том числе инт.	26	26	10	10	36	36
Итого ауд.	86	86	44	44	130	130
Контактная работа	89,35	89,35	46,45	46,45	135,8	135,8
Сам. работа	127,9	127,9	62,8	62,8	190,7	190,7
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75	69,5	69,5
Итого	252	252	144	144	396	396

Программу составил(и):

кандидат физико-математических наук, доцент, Байгонакова Галия Аманболдыновна



Рабочая программа дисциплины

Математика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика

утвержденного учёным советом вуза от 26.12.2022 протокол № 12.

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 и.о. 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 и.о. 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 и.о. 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 и.о. Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> изучение основных понятий, положений и методов курса математики; получение навыков построения математических доказательств путем непротиворечивых логических рассуждений, методов решения задач.
1.2	<i>Задачи:</i> сформировать представления о роли математики и возможностях ее применения в экономике и информатике; научить навыкам математического моделирования различных экономических объектов; дать информацию о фундаментальных понятиях и методах математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Теория вероятности и математическая статистика
2.2.2	Дискретная математика
2.2.3	Статистика
2.2.4	Прикладные методы оптимизации
2.2.5	Имитационное моделирование
2.2.6	Теория систем и системный анализ
2.2.7	Эконометрика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования профессиональной деятельности	
ИД-1.ОПК-1: Анализирует и осуществляет выбор естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования необходимых для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.	
знает критерии применимости математических моделей к экономическим и организационно-техническим задачам; типы и этапы построения математических моделей; умеет использовать математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; владеет навыками сравнения математических методов и их ограничений при решении стандартных задач в профессиональной деятельности;	
ИД-2.ОПК-1: Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
знает типы и этапы построения математических моделей; умеет формулировать законы, связывающие основные объекты математической модели; владеет методами решения базовых вычислительных задач, задач на доказательство и построение;	
ИД-3.ОПК-1: Планирует и осуществляет теоретические и экспериментальные исследования объектов профессиональной деятельности	
знает основные современные системы компьютерной математики, их возможности для теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности; умеет прогнозировать течение организационно-технических и экономических процессов, используя математические методы и возможности персонального компьютера; владеет способами наглядного графического представления результатов теоретических и экспериментальных исследований объектов профессиональной деятельности.	
ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	

ИД-1.ОПК-6: Определяет направления применения методов системного анализа и математического моделирования для анализа различных процессов.
знает фундаментальные разделы математики (математический анализ, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы); умеет самостоятельно математически корректно ставить профессиональные задачи и подбирать наиболее эффективные методы системного анализа и математического моделирования для их решения; владеет общей методологией использования математического инструментария и математических моделей в экономике;
ИД-2.ОПК-6: Применяет методы системного анализа и математического моделирования при анализе организационно-технических и экономических процессов.
знает методы решения организационно-технических и экономических задач, основанные на линейной алгебре, линейном программировании, дифференциальном и интегральном исчислении, теории рядов и дифференциальных уравнений; умеет применять методы системного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования организационно-технических и экономических процессов; владеет навыками анализа и содержательной интерпретации полученных результатов;
ИД-3.ОПК-6: Разрабатывает организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.
знает элементарные функции и графики функциональных зависимостей, понятия производной и эластичности, предельный анализ и направления его применения в разработке организационно-технических и экономических процессов (построение и анализ функциональных зависимостей и решение оптимизационных задач различной сложности); умеет конструировать алгоритмы, определяющие математические модели организационно-технических и экономических процессов; владеет основами системного анализа и приемами построения дифференциальных и стохастических моделей, описывающих организационно-технические и экономические процессы;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы алгебры и аналитической геометрии						
1.1	Матрицы и определители. /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Вопросы к экзамену Контрольная работа 1. Приложение 1
1.2	Системы линейных алгебраических уравнений /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Вопросы к экзамену Контрольная работа 2. Приложение 1
1.3	Комплексные числа /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Вопросы к экзамену Контрольная работа 3. Приложение 1

1.4	Матрицы и определители /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 1. Приложение 1
1.5	Обратная матрица. Элементарные преобразования. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 1. Приложение 1
1.6	Методы решения систем линейных алгебраических уравнений /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Вопросы к экзамену Контрольная работа 2. Приложение 1
1.7	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 3. Приложение 1
1.8	Действия над комплексными числами /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Контрольная работа 3. Приложение 1
1.9	Векторная алгебра /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.10	Метод координат /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1

1.11	Прямая линия /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.12	Кривые второго порядка /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.13	Плоскость и прямая в пространстве /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.14	Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.15	Деление отрезка в данном отношении. Скалярное произведение векторов и его приложения /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.16	Векторное и смешанное произведения векторов и их приложения /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.17	Прямая на плоскости /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1

1.18	Кривые второго порядка /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.19	Плоскость и прямая в пространстве /Пр/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
1.20	Линейные алгебраические системы и векторы в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	55,9	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 4. Приложение 1
Раздел 2. Математический анализ							
2.1	Функция. Предел и непрерывность функции. /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 5. Приложение 1
2.2	Производные и дифференциалы /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену Контрольная работа 6. Приложение 1
2.3	Исследование функции. Функции нескольких переменных /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену
2.4	Функция. Предел и непрерывность функции. /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 5. Приложение 1

2.5	Производная и дифференциал /Пр/	1	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 6. Приложение 1
2.6	Исследование функций. Функции нескольких переменных. /Пр/	1	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену
2.7	Неопределенный интеграл /Лек/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1
2.8	Определенный интеграл /Лек/	1	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1
2.9	Неопределенный интеграл /Пр/	1	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1
2.10	Определенный интеграл /Пр/	1	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 7. Приложение 1
2.11	Теория пределов в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	19	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену

2.12	Дифференциальное исчисление функций одной переменной в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	23	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену
2.13	Интегральное исчисление функций одной переменной в приложениях к экономическим задачам /Ср/	1	30	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену
2.14	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных в приложениях к экономическим задачам /Ср/	2	21,8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену
Раздел 3. Промежуточная аттестация (экзамен)							
3.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	1	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
3.2	Контроль СР /КСРАТТ/	1	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
3.3	Контактная работа /КонсЭж/	1	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
Раздел 4. Консультации							
4.1	Консультация по дисциплине /Конс/	1	2,1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	

	Раздел 5. Теория вероятностей. Математическая статистика. Дифференциальные уравнения						
5.1	Теория вероятностей и математическая статистика /Лек/	2	6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Приложение 1
5.2	Теория вероятностей и математическая статистика /Пр/	2	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Приложение 1
5.3	Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка /Лек/	2	8	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	4	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 8. Приложение 1
5.4	Системы дифференциальных уравнений /Лек/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену. Приложение 1
5.5	Понятие дифференциального уравнения n-го порядка. Дифференциальное уравнение первого порядка. Область определения. Решение, общее решение и частное решение дифференциального уравнения первого порядка. Формулировка задачи Коши и ее геометрический смысл. Определение и решение дифференциального уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. /Пр/	2	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 8. Приложение 1
5.6	Определение и решение методом Бернулли линейного дифференциального уравнения первого порядка. Определение и решение дифференциального уравнения Бернулли. /Пр/	2	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 8. Приложение 1

5.7	Понятие дифференциального уравнения второго порядка. Решение, общее решение и частное решение дифференциального уравнения второго порядка. /Пр/	2	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену
5.8	Формулировка задачи Коши и ее геометрический смысл. Решение трех видов уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка. /Пр/	2	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Контрольная работа 8. Приложение 1
5.9	Линейные дифференциальные уравнения второго и высших порядков /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Приложение 1
5.10	Системы дифференциальных уравнений /Пр/	2	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Индивидуальное задание. Вопросы к экзамену Приложение 1
5.11	Теория вероятностей и математическая статистика, обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы в приложениях к экономическим задачам /Ср/	2	41	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	Вопросы к экзамену
Раздел 6. Промежуточная аттестация (экзамен)							
6.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
6.2	Контроль СР /КСРАтт/	2	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	

6.3	Контактная работа /КонсЭк/	2	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		0	
Раздел 7. Консультации							
7.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	1,2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1 ИД-3.ОПК-1 ИД-1.ОПК-6 ИД-2.ОПК-6 ИД-3.ОПК-6		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 текущего контроля в форме индивидуального задания, контрольных работ, а также для промежуточной аттестации в форме вопросов к экзамену.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Индивидуальные задания по разделу "Аналитическая геометрия"

Векторы. Сумма и разность векторов. Умножение вектора на число

1. Построить вектор $a = 0,5b - 3c + 4k$, где b, c, k – некоторые заданные векторы.
2. Пусть $ABCDEF$ – правильный шестиугольник, O – его центр. Полагая, что $OA = a, OB = b$, выразите через векторы a и b следующие векторы: $OC, OD, OE, OF, ED, EC, CA$. Найдите их координаты.
3. Дан вектор a , длина которого равна 3. Найти вектор b , противоположно направленный вектору a , длина которого 5.
4. Указать коллинеарные, сонаправленные, противоположно направленные, равные, противоположные векторы в параллелограмме $ABCK$, в котором M, P, T, X – середины сторон параллелограмма, O – точка пересечения диагоналей.
5. В параллелепипеде $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ точка O – пересечение диагоналей, $AB = a, AC = b, AA_1 = c$. Выразить через них векторы $AC_1, AD_1, AB_1, B_1 D_1$.

Скалярное произведение векторов

1. На плоскости даны векторы $a(-1; 5), b(3; 5), c(-2; 8), d(3; 1)$. Вычислите: а) ab ; б) ac ; в) $(a + b + c)d$; г) $(a - b)(c - d)$.
2. Даны координаты векторов $a(1; 2), b(-4; 3), c(3; -1)$. Найти координаты вектора $x = 2a - 3b - 0,5c$.
3. Дан вектор $a(a_1; a_2)$ относительно базиса $(i; j)$. Найти координаты вектора x , такого, что вектор x перпендикулярен вектору a и $|x| = |a|$.
4. Вычислите угол между векторами $p = 3a - 2b$ и $q = a - 3b$, если векторы a и b равны по длине и взаимно перпендикулярны.
5. Докажите, что векторы $p = a - (b - q) - b - (a - q)$ и q взаимно перпендикулярны.
6. Обозначив через векторы a и b стороны ромба, выходящие из общей вершины, доказать, что диагонали ромба взаимно перпендикулярны.

Индивидуальные задания по разделу "Пределы функций" (тест) см. в приложении 1.

Индивидуальные задания по разделу "Теория вероятностей и математическая статистика" см. в приложении 1.

ВАРИАНТ 1

1. В первом ящике 2 красных и 5 синих папок, во втором – 4 красных и 3 синих. Из первого ящика переложили 2 папки во второй, после чего из второго ящика наудачу достали одну папку. Какова вероятность того, что она красного цвета?
2. Вероятность сдачи студентом контрольной работы в срок равна 0,7. Найти вероятность того, что из 5 студентов вовремя сдадут контрольную работу: а) ровно 3 студента; б) хотя бы один студент.
3. Всхожесть хранящегося на складе зерна равна 80%. Отбираются 400 зерен. Определить вероятность того, что из отобранных зерен взойдут: а) ровно 303; б) от 250 до 330.

4. Котировки акций могут быть размещены в Интернете на трех сайтах. Материал есть на первом сайте с вероятностью 0,7, на втором – с вероятностью 0,6, на третьем – с вероятностью 0,8. Студент переходит к новому сайту только в том случае, если не найдет данных на предыдущем. Составить закон распределения числа сайтов, которые посетит студент.

Найти:

- функцию распределения этой случайной величины и построить ее график;
- математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

5. Случайная величина X имеет нормальный закон распределения с параметрами a и σ .

Найти:

- параметр a , если известно, что математическое ожидание $M(X)=5$ и вероятность $P(X < 5) = 0,5$;
- вероятность $P(X > 5)$.

Индивидуальное задание. Дифференциальные уравнения (см. в приложении 1).

Критерии оценки.

Отметка «отлично», 84-100%, повышенный уровень. Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии.

Отметка «хорошо», 66-83%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Отметка «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допускает неточности, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством.

Отметка «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован. Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не умеет выделить главное и делать выводы.

Контрольные работы (см. в приложении 1).

Контрольная работа № 1. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц.

Контрольная работа № 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Контрольная работа № 3. Комплексные числа.

Контрольная работа № 4. Аналитическая геометрия

Контрольная работа № 5. Пределы функций.

Контрольная работа № 6. Производная функции.

Контрольная работа № 7. Неопределенный интеграл. Определенный интегралы и его приложения.

Контрольная работа № 8. Дифференциальные уравнения.

Критерии оценки контрольной работы.

Оценка «отлично» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме контрольной работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме контрольной работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент в целом освоил материал контрольной работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала контрольной работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.

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

Письменные работы не предусмотрены.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену (1 семестр)

- Матрицы. Операции над матрицами и их свойства.
- Определители квадратных матриц. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Теорема Лапласа.
- Свойства определителей.
- Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
- Решение СЛАУ методом Крамера.

6. Решение СЛАУ методом обратной матрицы.
7. Решение СЛАУ методом Гаусса.
8. Векторы и операции над векторами
9. Линейные пространства
10. Модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).
11. Модель равновесных цен.
12. Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.
13. Квадратичные формы.
14. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение с угловым коэффициентом.
15. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой проходящей через две заданные точки.
16. Уравнение прямой на плоскости. Общее уравнение прямой.
17. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение в отрезках.
18. Линии второго порядка на плоскости. Эллипс.
19. Линии второго порядка на плоскости. Гипербола.
20. Линии второго порядка на плоскости. Парабола.
21. Предел функции в бесконечности.
22. Предел функции в точке.
23. Бесконечно большие величины и их свойства.
24. Бесконечно малые величины и их свойства.
25. Связь бесконечно малых величин с пределами функций.
26. Основные теоремы о пределах.
27. Связь бесконечно малых и бесконечно больших величин.
28. Первый замечательный предел.
29. Второй замечательный предел.
30. Непрерывность функции. Свойства функций непрерывных в точке.
31. Непрерывные функции. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва
32. Определение производной. Геометрический и механический смысл производной.
33. Дифференцируемость функции. Теорема о связи непрерывности и дифференцируемости функции
34. Понятие дифференциала. Применение дифференциала для приближенных вычислений
35. Правила вычисления производных.
36. Теорема Ролля о дифференцируемых функциях.
37. Теорема Лагранжа о дифференцируемых функциях.
38. Теорема Коши о дифференцируемых функциях.
39. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья.
40. Признаки монотонности функции. Локальный экстремум.
41. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
42. Асимптоты графика функции.
43. Исследование функции и построение графиков.
44. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла.
45. Свойства неопределенного интеграла.
46. Таблица основных интегралов. Табличное интегрирование.
47. Метод замены переменной интегрирования.
48. Метод интегрирование по частям.
49. Интегрирование простейших дробей
50. Интегрирование дробно-рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.
51. Интегрирование тригонометрических выражений.
52. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла.
53. Свойства определенного интеграла.
54. Формула Ньютона-Лейбница.
55. Замена переменной в определенном интеграле.
56. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
57. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры в прямоугольной системе координат и в полярной системе координат.
58. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги в прямоугольной системе координат и в полярной системе координат.

Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Основные формулы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания).
2. Определение вероятности (понятие о случайном событии; классическое определение вероятности; относительная частота, статистическое определение вероятности).
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
5. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, свойства.

и выборка.

7. Дифференциальные уравнения. Общие понятия.

8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Геометрический смысл. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.

9. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. С разделяющимися переменными.

10. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

11. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.

12. Дифференциальные уравнения 1-го порядка в полных дифференциалах.

13. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Основные определения. Частные случаи.

14. Однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.

15. Неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка.

16. Решение трех видов уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка.

17. Формулировка задачи Коши и ее геометрический смысл.

18. Определение и решение методом Бернулли линейного дифференциального уравнения первого порядка.

Критерии оценки экзамена

Отметка «отлично», 84-100%, повышенный уровень. Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии.

Отметка «хорошо», 66-83%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Отметка «удовлетворительно», 50-65%, пороговый уровень. Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допускает неточности, обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством.

Отметка «неудовлетворительно», менее 50%, уровень не сформирован. Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не умеет выделить главное и делать выводы.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Растопчина О.М.	Высшая математика: учебное пособие	Москва: Московский педагогический государственный университет, 2018	http://www.iprbookshop.ru/79053.html
Л1.2	Баяк О. А., Берзин Д. В., Гобарева [и др.] Я. Л. ; редактор Фомичева Т. Л.	Математика в Excel: учебник для вузов	Москва: Прометей, 2019	http://www.iprbookshop.ru/94445.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Шепелева Р.П., Головкин Н.И., Иванов [и др.] Б.Н.	Математика: учебное пособие	Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018	http://www.iprbookshop.ru/70267.html

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	NVDA

6.3.1.5	Яндекс.Браузер
6.3.1.6	LibreOffice
6.3.1.7	Moodle
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

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

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	проблемная лекция
	лекция-визуализация
	метод проектов
	ситуационное задание
	лекция с запланированными ошибками

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
234 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска
134 А1	Центр стратегических исследований (лаборатория). Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, интерактивная доска, проектор, ноутбук.
320 А2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры, ученическая доска, подключение к сети Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Методические указания по освоению дисциплин (модулей)</p> <p>Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.</p> <p>Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.</p> <p>Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают</p>

определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Практические работы студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количеству часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;

- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прилагается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы.

Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно-аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итог проведённой работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Раздел 1. Алгебра

Контрольная работа № 1. Действия над матрицами. Определители квадратных матриц.

Задание I. Найти строчный ранг матрицы.

1. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -1 & -2 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}$; 2. $\begin{pmatrix} 2 & 1 & -2 & -1 \\ -9 & 5 & -6 & 21 \\ 2 & -5 & -1 & 3 \\ -1 & -1 & -1 & 5 \end{pmatrix}$; 3. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & -1 \\ -1 & 0 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 6 & 0 & 4 \end{pmatrix}$;

4. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -4 \\ 2 & 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 8 & -3 \\ 3 & -4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; 5. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -4 & 0 & -1 \\ 13 & 10 & 3 & -2 \end{pmatrix}$; 6. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 & 1 \\ -3 & 1 & 2 & -3 \\ 0 & 7 & -4 & -4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$;

7. $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -5 & 4 \\ 3 & 1 & 3 & -3 \\ 3 & 5 & 13 & 11 \\ 9 & 3 & -7 & 5 \end{pmatrix}$; 8. $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 & -1 \\ 3 & -1 & 1 & -1 \\ 4 & -2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$; 9. $\begin{pmatrix} 5 & 2 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -2 & 3 \\ 1 & 1 & -2 & -2 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \end{pmatrix}$;

10. $\begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & -3 & 2 \\ 1 & -3 & 0 & 1 \\ 1 & 5 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

Задание I. Вычислить матрицу, обратную данной:

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

7. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 1 \\ -1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$; 8. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$; 9. $\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ -1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$; 10. $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$

Задание III. Вычислить значение определителя:

1) $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} 3 & -5 & -2 & 2 \\ -4 & 7 & 4 & 4 \\ 4 & -9 & -3 & 7 \\ 2 & -6 & -3 & 2 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & 5 & 6 \\ -3 & -5 & 1 & 7 \\ -2 & -6 & -7 & 1 \end{vmatrix}$;

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

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

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

Контрольная работа № 2. Системы линейных уравнений

Решить системы уравнений а) методом Гаусса, б) методом Крамера, в) матричным методом.

Вариант 1.	Вариант 2.
а) $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 15 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \end{cases}$	а) $\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 11 \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 5 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$ б)

$\text{б)} \begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 - 2x_4 = -9 \\ x_1 + 2x_2 - 4x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 + x_3 + 3x_4 = 6 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 = -7 \end{cases}$	$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 8 \\ 2x_1 + 4x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 23 \\ x_1 - x_2 - x_3 - x_4 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - 2x_4 = 6 \end{cases}$
Вариант 3. $\text{а)} \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -2 \\ 3x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 5 \\ 2x_1 + 5x_2 - 4x_3 = 0 \end{cases}$ $\text{б)} \begin{cases} x_1 + 6x_2 - 4x_3 + 2x_4 = 6 \\ x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 4 \\ x_2 + 6x_3 + 4x_4 = 17 \\ 5x_1 - x_2 - x_3 - 5x_4 = -4 \end{cases}$	Вариант 4. $\text{а)} \begin{cases} x_1 - 5x_2 - 4x_3 = 1 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = -10 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 11 \end{cases}$ $\text{б)} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = -2 \\ 4x_1 - 2x_2 + x_3 + x_4 = -7 \\ 2x_1 + 8x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 + 3x_4 = 8 \end{cases}$
Вариант 5. $\text{а)} \begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + 4x_3 = 12 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 2 \\ 3x_1 - 7x_2 - x_3 = 7 \end{cases}$ $\text{б)} \begin{cases} x_1 - 5x_2 + 4x_3 - 2x_4 = 16 \\ 2x_1 - 3x_2 + x_3 - x_4 = -3 \\ 2x_2 + x_3 + 4x_4 = 36 \\ 5x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = -8 \end{cases}$	Вариант 6. $\text{а)} \begin{cases} x_1 - x_2 + 4x_3 = 20 \\ 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 2 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$ $\text{б)} \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 3 \\ x_1 - x_2 - 4x_3 + 5x_4 = 2 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 - x_3 + 3x_4 = -1 \end{cases}$

Контрольная работа № 3. Комплексные числа

Вариант 1 1. Выполнить действия $(9 - 2i)(-3 - 7i)$ $(i^6 + i^{11})^{20}$ 2. Вычислить: $\text{а)} \frac{(1 + 2i)^2 - (1 - i)^3}{(3 + 2i)^3 - (2 + i)^2}$ $\text{б)} \frac{13 + 12i}{6i - 8} + \frac{(2i + 1)^2}{i + 2}$ 3. Изобразить множество точек z , для которых $ 2 + z < 2 - z $	Вариант 2 1. Выполнить действия $(5 - 8i)(-4 - 7i)$ $(i^8 + i^{11})^{20}$ 2. Вычислить: $\text{а)} \frac{(1 + 2i)^2 - (1 - i)^3}{(3 - 2i)^3 + (2 + i)^2}$ $\text{б)} \frac{1 + 12i}{6i - 8} - \frac{(2i + 1)^2}{i + 2}$ 3. Изобразить множество точек z , для которых $2 < z - (1 - 2i) < 3$
Вариант 3 1. Выполнить действия $(6 - 3i)(-2 - 5i)$ $(i^{16} + i^{11})^{26}$ 2. Вычислить:	Вариант 4 1. Выполнить действия $(3 + 8i)(4 - 7i)$ $(i^6 + i^{11})^{20}$ 2. Вычислить:

<p>a) $\frac{(1+2i)^2 + (1-i)^3}{(3+2i)^3 + (2+i)^2}$</p> <p>б) $\frac{13+12i}{i-8} - \frac{(2i+1)^2}{i+2}$</p> <p>3. Изобразить множество точек z, для которых $2+3z < 1-z$</p>	<p>a) $\frac{(2-2i)^2 - (1-i)^3}{(3-2i)^3 + (2+i)^2}$</p> <p>б) $\frac{4-3i}{i-8} - \frac{(2i+1)^2}{i+2}$</p> <p>3. Изобразить множество точек z, для которых $z - (1-3i) < 3$</p>
<p>Вариант 5</p> <p>1. Выполнить действия $(4-3i)(2+5i)$ $(i^3 + i^{11})^{17}$</p> <p>2. Вычислить:</p> <p>a) $\frac{(1+2i)^2 + (1-i)^3}{(3+2i)^3 + (2+i)^2}$</p> <p>б) $\frac{13+12i}{i-8} - \frac{(2i+1)^2}{i+2}$</p> <p>3. Изобразить множество точек z, для которых $3-2z < 1+2z$</p>	<p>Вариант 6</p> <p>1. Выполнить действия $(9+8i)(14-3i)$ $(i^8 + i^{12})^8$</p> <p>2. Вычислить:</p> <p>a) $\frac{(8-2i)^2 + (1-i)^3}{(1+2i)^3 + (2+i)^2}$</p> <p>б) $\frac{4-i}{2i-8} - \frac{(i+1)^2}{3i+2}$</p> <p>3. Изобразить множество точек z, для которых $z - (2-3i) < 2$</p>

Раздел 2. Аналитическая геометрия
Контрольная работа № 4.

Задание №1.

1. На плоскости даны векторы $a(-1; 5)$, $b(3; 5)$, $c(-2; 8)$, $d(3; 1)$. Вычислите: а) ab ; б) ac ; в) $(a+b+c)d$; г) $(a-b)(c-d)$.

2. Даны координаты векторов $a(1; 2)$, $b(-4; 3)$, $c(3; -1)$. Найти координаты вектора $x = 2a - 3b - 0,5c$.

Задание №2.

Вместо параметра P подставьте номер вашего варианта.

1. Найти координаты точки пересечения медиан и длины сторон треугольника ABC , если даны координаты его вершин

$$A(-P; P-4), B(P; 6-P), C(P-6; -P).$$

2. Доказать, что четырехугольник $ABCE$ с вершинами

$$A(P-1; P-1), B(P-2; P+4), C(P-7; P+5), E(P-6; P)$$

является ромбом.

3. Даны вершины треугольника ABC : $A(P; P-6)$, $B(3; P-2)$, $C(-2; P-4)$. Написать уравнения его сторон, медиан и высот.

4. Дан эллипс $Px^2 + 16y^2 = 4P$. Найти его полуоси, координаты фокусов, эксцентриситет и уравнения директрис. Изобразить данный эллипс в системе координат.

Задание №3.

Вместо параметра P подставьте номер вашего варианта.

1. Даны вершины тетраэдра $A(P; 1; 0)$, $B(P+1; 0; 5)$, $C(0; P; -1)$, $D(1; 2; -3)$. Составьте уравнения граней и ребер тетраэдра.

2. Найдите угол между плоскостями $Px - 2Py + 2Pz - 8 = 0$ и $x + z - 6 = 0$.

3. Найдите расстояние от точки $A(-2, P, -1)$ до плоскости

$$4x - 3y + 5z + P = 0$$

4. Составьте параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $M(2P, 1-P, P+1)$ перпендикулярно плоскости

$$x + 2y - 4z - 3 = 0.$$

5. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3, -2, 5)$, перпендикулярно прямой

$$\frac{x-P}{-1} = \frac{y+6}{P} = \frac{z+P}{-3}.$$

Найдите точку пересечения прямой $\frac{x+5}{2} = \frac{y+4}{-2} = \frac{z-1}{5}$ и плоскости $x + 2Py - 3Pz + 6 = 0$.

Раздел 3. Математический анализ

Контрольная работа № 5. Пределы функций

Вариант 1

1) $\lim_{x \rightarrow 2} (4x^2 + x - 7)$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{x^2 - 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4}{3x^2 + x}$;
 4) $\lim_{n \rightarrow 3} \frac{3n^2 + 1}{2n - 6}$; 5) $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t} - 1}{t}$; 6) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{x-1} - 2}{x-5}$;
 7) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 + 5n + 2}{3n^3 - n^2 + 4n + 5}$; 8) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 \operatorname{tg}^2 x}{\sin^4 2x}$; 9) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)^n$

Вариант 2

1) $\lim_{x \rightarrow 4} (x^2 + 7x - 7)$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9}{x^2 + 4x}$;
 4) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 + 21}{2x - 10}$; 5) $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t^2} - 1}{2t^2}$; 6) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{x-5}$;
 7) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 + 5n + 2}{3n^2 + 4n + 5}$; 8) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \sin^3 x}{5 \operatorname{tg}^4 2x}$; 9) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+3}{2n} \right)^n$

Вариант 3

1) $\lim_{x \rightarrow 5} (x^2 - 3x)$; 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{2x^2 - 18}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6}{5x^2 + x + 8}$;
 4) $\lim_{m \rightarrow 6} \frac{m^2 - 13}{2m - 12}$; 5) $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{4-t} - \sqrt[3]{4}}{2t}$; 6) $\lim_{x \rightarrow 15} \frac{\sqrt{x-6} - 3}{2x-30}$; 7) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^2 + 5n^3 + 2}{2n^3 + 4n + 5}$; 8)
 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^3 2x}{5x \operatorname{tg}^2 2x}$; 9) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+3}{n} \right)^{3n}$

Вариант 4

1) $\lim_{x \rightarrow 2} (3x^2 - 4x + 17)$; 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3(x-1)}{x^2 - 1}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{3x^2 + x - 1}$;
 4) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{7x^2 + 1}{2x - 8}$; 5) $\lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t^3} - 1}{5t^3}$; 6) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{2x-10}$;
 7) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5n^3 + n + 2}{n^3 - n^2 + 4n + 5}$; 8) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^2 2x}{3 \operatorname{tg}^2 x}$; 9) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+2}{n} \right)^{3n}$

Вариант 5

$$1) \lim_{x \rightarrow 5} (x^2 + 3x + 1); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x^2 - 9}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7}{x^2 + 6x + 8};$$

$$4) \lim_{m \rightarrow 6} \frac{2m^2 + 18}{3m - 12}; \quad 5) \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{2-t} - \sqrt[3]{2}}{2t}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 15} \frac{\sqrt{x-6} - 3}{x-15}; \quad 7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^2 + 3n^3 + 7}{2n^3 + 3n + 5};$$

$$8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin^3 2x}{5x \operatorname{tg}^2 2x}; \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n} \right)^{3n}$$

Вариант 6

$$1) \lim_{x \rightarrow 2} (7x^2 - 14x + 1); \quad 2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{6x - 6}{x^2 - 1}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12}{8x^2 + x - 1};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 4} \frac{11x^2 + 8}{2x - 8}; \quad 5) \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+t^3} - 1}{4t^3}; \quad 6) \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1} - 3}{4x - 20}$$

$$7) \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{7n^3 + 2n + 12}{n^3 - 5n^2 + 4n + 1}; \quad 8) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{6 \sin^2 2x}{3 \operatorname{tg}^2 x}; \quad 9) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+6}{n} \right)^{3n}$$

Контрольная работа № 6. Производная функции

Вариант 1.

1. Вычислить производные:

а) $y = 2x^5 - \frac{1}{3}x^3 + \sqrt{2}$; б) $y = \frac{x^3 + 3x^2}{(2x-3)^2}$; в) $y = 2\sqrt[4]{x^3}$;

г) $y = 4 \sin 3x \cdot \ln 2x$; д) $y = 2 \cos x \sin x + x \ln x$.

Вариант 2.

1. Вычислить производные:

а) $y = 2x^3 - \frac{1}{4}x^4 + \sqrt{3}$; б) $y = \frac{x^2 - 4x}{(3x-1)^2}$; в) $y = 2\sqrt[3]{x^2 + 1}$;

г) $y = 4 \ln 3x \cdot \cos 2x$; д) $y = 2 \ln x \cdot \sin x + xe^x + 3$.

Вариант 3

1. Вычислить производные:

а) $y = 4x^3 - \frac{2}{x} + \sqrt{2}$; б) $y = \frac{x^2 + 4x}{(x-5)^2}$; в) $3\sqrt{x^3} + 5$;

г) $y = 8 \sin 3x \cdot \ln \sqrt{x}$; д) $y = 3e^x \cos x + x \sin x$

Вариант 4.

1. Вычислить производные:

а) $y = 3x^4 - \frac{2}{3}x^3 + \sqrt{2}$; б) $y = \frac{x + 3x^2}{(2x-3)^2}$; в) $y = 12 + \sqrt{x^5}$;

г) $y = 2 \sin 2x \cdot \ln 3x$; д) $y = 5 \sin x \ln x + x \cos x$.

Вариант 5.

1. Вычислить производные:

а) $y = 2\sqrt{x} - \frac{3}{4}x^4 + 7\sqrt{3}$; б) $y = \frac{x^2 - 10}{(3x-1)^2}$; в) $y = 3 - \sqrt[3]{x^4}$;

г) $y = 4 \ln 3x \cdot \cos^2 2x$; д) $y = 5 \cos x \sin x + x^3 \sin x$.

Вариант 6.

1. Вычислить производные:

а) $y = 4x^5 - \frac{2}{3}x^3 + 3\sqrt{2}$; б) $y = \frac{x^4 + 2x}{(3x-1)^2}$; в) $y = 9 - 2\sqrt[3]{x^4}$;

г) $y = 3 \sin x \cdot \ln 5x$; д) $y = 3x^4 \sin x + x^2 \ln x$.

Контрольная работа № 7.

«Неопределенный интеграл.

Определенный интегралы и его приложения».

1. ЗАДАНИЕ. Вычислить неопределенные интегралы:

1.	1) $\int \frac{x^2 dx}{(3+2x^3)^2}$;	2) $\int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^4}}$;	3) $\int \frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx$;
	4) $\int \frac{x^2 dx}{x^6+4}$;	5) $\int \frac{\sin^5 x}{\sqrt{\cos x}} dx$;	6) $\int \frac{3x-1}{x^2-x+1} dx$;
	7) $\int \frac{\arcsin \sqrt{x}}{\sqrt{1-x}} dx$;	8) $\int x \cdot \operatorname{tg}^2 x dx$;	9) $\int \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt[4]{x^3+1}}$;
	10) $\int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx$.		

2.	1) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{3+2\cos x}}$;	2) $\int \frac{\ln x}{5x} dx$;	3) $\int \frac{x + \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$;
	4) $\int \frac{x dx}{x^4+1}$;	5) $\int \frac{dx}{\sin^2 x \cdot \cos^2 x}$;	6) $\int \frac{5x-1}{x^2+4x-12} dx$;
	7) $\int \ln(x^2+1) dx$;	8) $\int x \cdot \operatorname{arctg} x dx$;	9) $\int \frac{\sqrt{1+2x}}{x} dx$;
	10) $\int x^3 \sqrt{x^2-9} dx$.		

3.	1) $\int \frac{x-2}{\sqrt{3-2x^2}} dx$;	2) $\int \operatorname{tg}^3 2x \cdot \sec^2 2x dx$;	3) $\int \frac{dx}{(\arcsin x)^3 \sqrt{1-x^2}}$;
----	--	---	---

$$4) \int \frac{dx}{2x^2 + 9};$$

$$5) \int \cos^5 \frac{x}{7} dx;$$

$$6) \int \frac{3x-1}{\sqrt{x^2+2x+2}} dx;$$

$$7) \int x^2 \operatorname{arctg} 2x dx;$$

$$8) \int \ln^2 x dx;$$

$$9) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{2-x}};$$

$$10) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1-x^2}}.$$

$$4. \quad 1) \int 5x \sqrt{1-2x^2} dx;$$

$$2) \int \frac{2x^2 dx}{8x^3-7};$$

$$3) \int \frac{e^{2x}-1}{e^x} dx;$$

$$4) \int \frac{dx}{\sqrt{1-(2x+3)^2}};$$

$$5) \int \operatorname{ctg}^3 x dx;$$

$$6) \int \frac{x-7}{x^2+4x+13} dx;$$

$$7) \int x^2 \ln(1+x) dx;$$

$$8) \int \arccos x dx;$$

$$9) \int \frac{x+1}{\sqrt[3]{2x+1}} dx;$$

$$10) \int \frac{dx}{x^4 \sqrt{x^2-16}}.$$

$$5. \quad 1) \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{2 \sin x + 1}};$$

$$2) \int \frac{e^x + \sin x}{e^x - \cos x} dx;$$

$$3) \int \frac{2^{\operatorname{arctg} x}}{1+x^2} dx;$$

$$4) \int \frac{e^x dx}{e^{2x} + 4};$$

$$5) \int \operatorname{tg}^4 x dx;$$

$$6) \int \frac{x-2}{x^2+x+1} dx;$$

$$7) \int \frac{\ln x}{x^3} dx;$$

$$8) \int \operatorname{arctg} \sqrt{x} dx;$$

$$9) \int \frac{\sqrt{x+3}}{1+\sqrt[3]{x+3}} dx;$$

$$10) \int \frac{\sqrt{1-x^2}}{x^2} dx.$$

6.

- 1) $\int \frac{x^2 - 4}{x - 3} dx$;
- 2) $\int \frac{x + \operatorname{arctg} x}{1 + x^2} dx$;
- 3) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt[5]{\sin^2 x}}$;
- 4) $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{25 - 16e^{2x}}}$;
- 5) $\int \operatorname{ctg}^4 x dx$;
- 6) $\int \frac{x + 4}{\sqrt{x^2 + x - 2}} dx$;
- 7) $\int x \ln(x^2 + 1) dx$;
- 8) $\int x^2 e^{2x} dx$;
- 9) $\int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}$;
- 10) $\int \sqrt{3 - x^2} dx$.

7.

- 1) $\int \frac{\sin x dx}{\sqrt[3]{\cos^2 x}}$;
- 2) $\int \frac{2x}{\sqrt{3x^2 + 1}} dx$;
- 3) $\int x \sin x^2 dx$;
- 4) $\int \frac{dx}{\sqrt{1 - 25x^2}}$;
- 5) $\int \operatorname{tg}^2 x \cdot \sec^4 x dx$;
- 6) $\int \frac{x + 2}{x^2 + 2x + 2} dx$;
- 7) $\int \sqrt{x} \ln x dx$;
- 8) $\int x^2 \sin x dx$;
- 9) $\int \frac{x dx}{\sqrt{1 + x}}$;
- 10) $\int \frac{x^3}{\sqrt{1 - x^2}} dx$.

8.

- 1) $\int \frac{(3 - \sqrt{x})^3}{x^2} dx$;
- 2) $\int \frac{2x - 3}{x^2 - 3x + 5} dx$;
- 3) $\int \frac{\sqrt{2 + \ln x}}{x} dx$;
- 4) $\int \frac{dx}{\sqrt{4 - 9x^2}}$;
- 5) $\int \sin^2 x \cdot \cos^5 x dx$;
- 6) $\int \frac{2x - 1}{\sqrt{x^2 - 4x + 1}} dx$;
- 7) $\int x^2 \cdot e^{3x} dx$;
- 8) $\int x \ln x dx$;
- 9) $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x + 1} + 1}$;
- 10) $\int \frac{dx}{\sqrt{(1 - x^2)^3}}$.

9.

1) $\int \frac{x^5 + x + \sqrt[3]{x}}{x^2} dx$;	2) $\int \frac{x dx}{\sqrt{2x^2 + 7}}$;	3) $\int \frac{dx}{x \ln^2 x}$;
4) $\int \frac{4x dx}{\sqrt{1-x^4}}$;	5) $\int \operatorname{tg}^4 x dx$;	6) $\int \frac{5x+1}{x^2-4x+1} dx$;
7) $\int (2x+3) \ln x dx$;	8) $\int x \cdot \cos x dx$;	9) $\int \frac{x+1}{x \sqrt{x-2}} dx$;
10) $\int \frac{x^2}{\sqrt{4-x^2}} dx$.		

10.

1) $\int \frac{x dx}{2x^2-1}$;	2) $\int \frac{dx}{x \sqrt{1+\ln x}}$;	3) $\int \frac{\sin 2x}{\sqrt[3]{1+\cos^2 x}} dx$;
4) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{1-x^8}}$;	5) $\int \sec^4 2x dx$;	6) $\int \frac{3x+4}{\sqrt{x^2+6x+13}} dx$;
7) $\int x^2 \cos 6x dx$;	8) $\int (2-x) \cdot e^{-\frac{x}{2}} dx$;	9) $\int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x-1}}$;
10) $\int \frac{dx}{\sqrt{(4+x^2)^3}}$.		

ЗАДАНИЕ 2. Вычислить определенные интегралы:

<p>1.</p> <p>1) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$;</p> <p>2) $\int_0^1 x^2 e^x dx$.</p>	<p>2.</p> <p>1) $\int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2+3}} dx$;</p> <p>2) $\int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$.</p>	<p>3.</p> <p>1) $\int_3^8 \frac{x dx}{\sqrt{1+x}}$;</p> <p>2) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x dx$.</p>
<p>4.</p> <p>1) $\int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$;</p>	<p>5.</p> <p>1) $\int_1^5 \frac{\sqrt{x-1}}{x} dx$;</p>	<p>6.</p> <p>1) $\int_1^4 \frac{x dx}{\sqrt{2+4x}}$;</p>

$2) \int_1^3 x \ln x \, dx$	$2) \int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \arctg x \, dx$	$2) \int_0^{2\pi} x^2 \cos x \, dx$
7. $1) \int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} \, dx$; $2) \int_0^1 x e^{-x} \, dx$	8. $1) \int_1^9 x \cdot \sqrt[3]{1-x} \, dx$; $2) \int_0^{\pi} x \cdot \sin x \, dx$	9. $1) \int_4^9 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} \, dx$; $2) \int_{\pi}^0 x \cdot \cos x \, dx$
10. $1) \int_3^8 \frac{x \, dx}{\sqrt{x+1}}$; $2) \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x \, dx$	11. $1) \int_0^5 x \sqrt{x+4} \, dx$; $2) \int_0^1 \ln(x+5) \, dx$	12. $1) \int_1^6 \frac{x}{\sqrt{x+3}} \, dx$; $2) \int_0^1 x e^{-x} \, dx$
13. $1) \int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} \, dx$; $2) \int_0^3 \ln(x+3) \, dx$	14. $1) \int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{x+1}}$; $2) \int_1^e \ln x \, dx$	15. $1) \int_3^8 \frac{x \, dx}{\sqrt{1+x}}$; $2) \int_1^2 x \ln(x+1) \, dx$
16. $1) \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x} \, dx$; $2) \int_0^{\frac{1}{2}} \arcsin x \, dx$		
17. $1) \int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$; $2) \int_0^1 x^2 e^x \, dx$	18. $1) \int_3^{29} \frac{\sqrt[3]{(x-2)^2}}{\sqrt[3]{(x-2)^2+3}} \, dx$; $2) \int_0^{e-1} \ln(x+1) \, dx$	19. $1) \int_3^8 \frac{x \, dx}{\sqrt{1+x}}$; $2) \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x \, dx$
20. $1) \int_{-1}^0 \frac{dx}{1+\sqrt[3]{x+1}}$;	21. $1) \int_1^5 \frac{\sqrt{x-1}}{x} \, dx$;	22. $1) \int_1^4 \frac{x \, dx}{\sqrt{2+4x}}$;

$\int_1^3 x \ln x \, dx$ 2)	$\int_0^{\sqrt{3}} x \cdot \arctg x \, dx$ 2)	$\int_0^{2\pi} x^2 \cos x \, dx$ 2)
23. $\int_1^4 \frac{1+\sqrt{x}}{x^2} \, dx$ 1) ; $\int_0^1 x e^{-x} \, dx$ 2) .	24. $\int_1^9 x \cdot \sqrt[3]{1-x} \, dx$ 1) ; $\int_0^{\pi} x \cdot \sin x \, dx$ 2) .	25. $\int_4^9 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} \, dx$ 1) ; $\int_{\pi}^0 x \cdot \cos x \, dx$ 2) .
26. $\int_3^8 \frac{x \, dx}{\sqrt{x+1}}$ 1) ; $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cdot \cos x \, dx$ 2) .	27. $\int_0^5 x \sqrt{x+4} \, dx$ 1) ; $\int_0^1 \ln(x+5) \, dx$ 2) .	28. $\int_1^6 \frac{x}{\sqrt{x+3}} \, dx$ 1) ; $\int_0^1 x e^{-x} \, dx$ 2) .

ЗАДАНИЕ 3. Вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

1. 1) $y = 6x - x^2, y = 0;$	2) $y^2 = x^3, x = 0, y = 4.$
2. 1) $y = x^2 + 4x, x - y + 4 = 0.$	2) $xy = 6, y = 7 - x.$
3. 1) $y = x^3, y = x;$	2) $y = x^2 - 6x + 10, y = x.$
4. 1) $y = x^3, y = 2x;$	2) $x^2 = 9y, x = 3y - 6.$
5. 1) $y^2 = 4x, y = x;$	2) $y = 2 - x^2, y^3 = x^2.$
6. 1) $y^2 = 4x, y = \frac{1}{4}x^2;$	2) $x = 2 - y - y^2, x = 0.$
7. 1) $3y = x^2, 3x = y^2;$	2) $y = 6x - x^2 - 5, y = 0.$
8. 1) $y = x^2 - 3x, y = 4 - 3x;$	2) $y = x^2 - 5x + 6, x = 0, y = 0.$
9. 1) $y = 2x - x^2, y = x;$	2) $y^2 = x^3, x = 0, y = 1.$

10.	1) $y = \frac{1}{2}x^2, y = 4 - x;$	2) $y^3 = x^2, y = 1.$
11.	1) $x = y^2, x = \frac{3}{4}y^2 + 1;$	2) $y = \ln x, x = e, y = 0.$
12.	1) $y = x^2, 2x - y + 3 = 0;$	2) $xy = 6, x = 1, x = e, y = 0.$
13.	1) $y = 4 - x^2, y = 0;$	2) $y^2 = 9x, y = 3x.$
14.	1) $y = \frac{1}{2}x^2, x + 2y - 6 = 0;$	2) $y = x^2, y^2 = x.$
15.	1) $4x = y^2, 4y = x^2;$	2) $y = -\frac{1}{2}x^2 + 3, y = 1.$
16.	1) $y = x^2, y = x + 2;$	2) $x = 8y - y^2 - 7, x = 0.$
17.	1) $y = 6x - x^2, y = 0;$	2) $y^2 = x^3, x = 0, y = 4.$
18.	1) $y = x^2 + 4x, x - y + 4 = 0.$	2) $xy = 6, y = 7 - x.$
19.	1) $y = x^3, y = x;$	2) $y = x^2 - 6x + 10, y = x.$
20.	1) $y = x^3, y = 2x;$	2) $x^2 = 9y, x = 3y - 6.$
21.	1) $y^2 = 4x, y = x;$	2) $y = 2 - x^2, y^3 = x^2.$
22.	1) $y^2 = 4x, y = \frac{1}{4}x^2;$	2) $x = 2 - y - y^2, x = 0.$
23.	1) $3y = x^2, 3x = y^2;$	2) $y = 6x - x^2 - 5, y = 0.$
24.	1) $y = x^2 - 3x, y = 4 - 3x;$	2) $y = x^2 - 5x + 6, x = 0, y = 0.$
25.	1) $y = 2x - x^2, y = x;$	2) $y^2 = x^3, x = 0, y = 1.$
26.	1) $y = \frac{1}{2}x^2, y = 4 - x;$	2) $y^3 = x^2, y = 1.$
27.	1) $x = y^2, x = \frac{3}{4}y^2 + 1;$	2) $y = \ln x, x = e, y = 0.$

28.	1) $y = x^2, 2x - y + 3 = 0;$	2) $xy = 6, x = 1, x = e, y = 0.$
29.	1) $y = 4 - x^2, y = 0;$	2) $y^2 = 9x, y = 3x.$
30.	1) $y = \frac{1}{2}x^2, x + 2y - 6 = 0;$	2) $y = x^2, y^2 = x.$

Контрольная работа № 8. Дифференциальные уравнения

Найти общие решения дифференциальных уравнений и их частные решения, удовлетворяющие заданным начальным условиям.

Вариант 1.

1. $xy' - 4(y + 3) = 0; \quad y(1) = 9.$
2. $y' = 6\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 10.$
3. $xy' - 3y = x^2; \quad y(1) = 3.$
4. $y'' = 30x^4 - 12x^2; \quad y(1) = 4, \quad y'(1) = 5.$
5. $y'' - 8y' + 7y = 0; \quad y(0) = 7, \quad y'(0) = 11.$

Вариант 2.

1. $xy' - 5(y + 4) = 0; \quad y(1) = 10.$
2. $y' = 8\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 11.$
3. $xy' - 4y = 2x^2; \quad y(1) = 4.$
4. $y'' = 60x^4 - 24x^2; \quad y(1) = 5, \quad y'(1) = 6.$
5. $y'' - 9y' + 8y = 0; \quad y(0) = 8, \quad y'(0) = 15.$

Вариант 3.

1. $xy' - 6(y + 5) = 0; \quad y(1) = 11.$
2. $y' = 10\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 12.$
3. $xy' - 5y = 3x^2; \quad y(1) = 5.$
4. $y'' = 20x^3 - 12x^2; \quad y(1) = 6, \quad y'(1) = 7.$
5. $y'' - 10y' + 9y = 0; \quad y(0) = 9, \quad y'(0) = 17.$

Вариант 4.

1. $xy' - 7(y + 6) = 0; \quad y(1) = 12.$
2. $y' = 12\sqrt{x} + \sin x; \quad y(0) = 13.$
3. $xy' - 6y = 4x^2; \quad y(1) = 6.$
4. $y'' = 40x^4 - 24x^2; \quad y(1) = 7, \quad y'(1) = 8.$
5. $y'' - 11y' + 10y = 0; \quad y(0) = 10, \quad y'(0) = 19.$

Вариант 5.

1. $y' = 8\sqrt{x}$; $y(4) = 64$
2. $y' = 10\sqrt{x} + \sin x$; $y(0) = 12$.
3. $x y' - 6(y + 5) = 0$; $y(1) = 11$.
4. $y'' = 20x^3 - 12x^2$; $y(1) = 6$, $y'(1) = 7$.
5. $y'' - 8y' + 7y = 0$; $y(0) = 7$, $y'(0) = 11$.

Вариант 6.

1. $y' = 4\sqrt{x}$; $y(4) = 16$
2. $y' = 12\sqrt{x} + \sin x$; $y(0) = 13$.
3. $x y' - 7(y + 6) = 0$; $y(1) = 12$.
4. $y'' = 20x^3 - 12x^2$; $y(1) = 6$, $y'(1) = 7$.
5. $y'' - 9y' + 8y = 0$; $y(0) = 8$, $y'(0) = 15$.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Тест. Пределы функций

Вариант 1

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 5x + 3)$$

ответы: А) - 3; Б) $\frac{1}{6}$; В) - 4; Г) 8

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x - 2}{5x^2 + 4}$$

ответы: А) - 3; Б) $\frac{1}{6}$; В) $\frac{1}{8}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = \frac{2}{3}; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = -0,3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x_n - 5}{x_n \cdot y_n}$$

ответы: А) - 15; Б) 15; В) 1,5; Г) - 1,5

4) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{n + 2}$$

ответы: А) 0; Б) 2; В) ∞ ; Г) $\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{5 + n - 3n^2}{4 - n + 2n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $-\frac{3}{2}$; В) 1,5; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^2 - 9x}$$

ответы: А) $\frac{1}{3}$; Б) $\frac{1}{9}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt{x^2 - 4x})$$

ответы: А) ∞ ; Б) 2; В) 0; Г) $-\frac{1}{3}$

Вариант 2

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -4} (5 - 3x - x^2)$$

ответы: А) 1; Б) -23; В) -19; Г) 3

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - x + 1}{x - 3}$$

ответы: А) 1; Б) -3; В) -1; Г) 0

3) Дано:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = -0,2; \lim_{n \rightarrow \infty} y_n = 0,5$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x_n \cdot y_n}{5x_n^2 - 2}$$

ответы: А) $\frac{5}{9}$; Б) $-\frac{1}{18}$; В) $-\frac{5}{9}$; Г) $\frac{1}{18}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{1 - 5x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{5}$; В) $-\frac{2}{5}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n^2 - 5n + 1}{2n^3 + 3n^2}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{3}{2}$; Г) $-\frac{5}{2}$

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 8x + 15}{x^2 - 25}$$

ответы: А) $\frac{1}{5}$; Б) 1; В) $-\frac{3}{5}$; Г) ∞

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x)$$

ответы: А) $-\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) 1; Г) 0

Вариант 3

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 1} (x^3 - 3x + 4)$$

ответы: А) 2; Б) -10; В) $-\frac{1}{2}$; Г) $\frac{1}{2}$

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{3}{2x - 6}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) ∞ ; В) $\frac{3}{2}$; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = 2; \lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{f(x) \cdot \varphi^2(x)}{[f(x) - \varphi(x)]^3}$$

ответы: А) -18; Б) 6; В) -6; Г) ∞

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2}{x^2 + 3x}$$

ответы: А) 0; Б) $\frac{1}{2}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^2 + 2x + 3}$$

ответы: А) $\frac{3}{2}$; Б) 0; В) 3; Г) ∞

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + x - 15}{3x^2 + 7x - 6}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{2}{3}$; В) $\frac{1}{7}$; Г) $\frac{5}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$$

ответы: А) -1; Б) $\frac{5}{2}$; В) ∞ ; Г) 5

Вариант 4

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -3} (5 + 2x + x^2)$$

ответы: А) 20; Б) 8; В) -10; Г) 10

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - x}{4x - 4}$$

ответы: А) 3; Б) $\frac{1}{4}$; В) ∞ ; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 4; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 2$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f^2(x) \cdot \varphi^3(x)}{2f(x) - 3\varphi(x)}$$

ответы: А) 2; Б) 12; В) $\frac{1}{3}$; Г) 4

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 - 5x}{x^3 - 3x^2 + 1}$$

ответы: А) 0; Б) 4; В) $-\frac{4}{3}$; Г) ∞

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 + x + 1}{0,3x^2 - x}$$

ответы: А) $16\frac{2}{3}$; Б) $\frac{5}{3}$; В) -5; Г) 0

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{x^2 - 8x + 15}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{1}{2}$; В) 0; Г) ∞

7) Вычислите:

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

ответы: А) -1; Б) ∞ ; В) 0; Г) 1

Вариант 5

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 2} (2x^2 - 3x + 4)$$

ответы: А) 0; Б) 6; В) 18; Г) 9

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} + 1}{\sqrt{x} - 1}$$

ответы: А) $\frac{5}{3}$; Б) 1; В) 3; Г) -1

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 1; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 3$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi^2(x) - f^2(x)}{2f(x) - \varphi(x)}$$

ответы: А) -2; Б) $\frac{1}{3}$; В) 0; Г) -8

4) Вычислите:

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

ответы: А) 3; Б) e^3 ; В) ∞ ; Г) другой ответ

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2}{x^2 - 1}$$

ответы: А) 5; Б) $\frac{1}{2}$; В) -1; Г) -5

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{13}{12}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - 3}{x^2 - 49}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 0; В) $\frac{1}{84}$; Г) другой ответ

Вариант 6

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow -5} (x - 2x^2 + 1)$$

ответы: А) 4; Б) -54; В) -24; Г) 26

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow -1} (3x^2 - 2x + 1)$$

ответы: А) 6; Б) -4; В) 2; Г) другой ответ

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = 2; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = -1$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x) - f^3(x)}{3\varphi(x) + f(x)}$$

ответы: А) -8; Б) 9; В) 0; Г) $\frac{1}{3}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - x^4}{1 - x^2 - 6x^4}$$

ответы: А) $\frac{1}{6}$; Б) $-\frac{1}{6}$; В) 1; Г) -1

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 4z)^{\frac{3}{5z}}$$

ответы: А) $e^{\frac{5}{12}}$; Б) $e^{\frac{12}{5}}$; В) 1; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 + 3x^2 - x - 3}{x - 1}$$

ответы: А) 8; Б) 0; В) ∞ ; Г) 6

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x - 5}{2 - \sqrt{x - 1}}$$

ответы: А) -4; Б) 0; В) 5; Г) ∞

Вариант 7

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 0} [(2x - 4)(x - 1)(x + 2)]$$

ответы: А) 4; Б) 0; В) 8; Г) -6

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 1} (3x^3 + x^2 - 8x + 10)$$

ответы: А) 10; Б) 6; В) $-\frac{1}{2}$; Г) 5

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow b} f(x) = -1; \lim_{x \rightarrow b} \varphi(x) = 4$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow b} \frac{f^2(x) + \varphi^2(x)}{f(x) - 2\varphi(x)}$$

ответы: А) 1; Б) $-\frac{17}{9}$; В) $\frac{1}{2}$; Г) $-\frac{3}{13}$

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{20x^2 - 6x + 8}{3x^2 - 4}$$

ответы: А) -5; Б) $\frac{20}{3}$; В) -2; Г) $-\frac{1}{2}$

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 2x)^{\frac{5}{2x}}$$

ответы: А) $-e^{10}$; Б) $e^{\frac{1}{10}}$; В) e^{10} ; Г) другой ответ

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 7x + 10}{x^2 - 9x + 20}$$

ответы: А) 1; Б) $\frac{7}{9}$; В) 2; Г) $\frac{1}{2}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2z}{\sqrt{4+z} - \sqrt{4-z}}$$

ответы: А) $\frac{1}{2}$; Б) 2; В) 4; Г) $-\frac{1}{2}$

Вариант 8

1) Вычислите

$$\lim_{x \rightarrow 1} [(2x + 6)(3x - 1)(5x + 3)]$$

ответы: А) -18; Б) 128; В) 30; Г) -22

2) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} (x^2 - 6x + 1)$$

ответы: А) 0; Б) 11; В) -8; Г) 23

3) Дано:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = \frac{1}{2}; \lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 2$$

Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{6 \cdot f(x) - 2 \cdot \varphi(x)}{f^2(x) \cdot \varphi(x)}$$

ответы: А) -2; Б) 2; В) $\frac{1}{3}$; Г) другой ответ

4) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x + 1}{3x^3 + x^2 + 1}$$

ответы: А) 1; Б) 2; В) $\frac{1}{3}$; Г) $\frac{2}{3}$

5) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - x^2 + 2x}{x^3 - 8x^2 + 1}$$

ответы: А) 5; Б) $\frac{1}{8}$; В) $-\frac{5}{8}$; Г) 2

6) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 9}$$

ответы: А) 1; Б) 2; В) $\frac{4}{3}$; Г) $-\frac{1}{9}$

7) Вычислите:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{2x}{3}\right)^{\frac{2}{3x}}$$

Теория вероятностей и математическая статистика

ВАРИАНТ 1

1. В первом ящике 2 красных и 5 синих папок, во втором – 4 красных и 3 синих. Из первого ящика переложили 2 папки во второй, после чего из второго ящика наудачу достали одну папку. Какова вероятность того, что она красного цвета?

2. Вероятность сдачи студентом контрольной работы в срок равна 0,7. Найти вероятность того, что из 5 студентов вовремя сдадут контрольную работу:

а) ровно 3 студента; б) хотя бы один студент.

3. Всхожесть хранящегося на складе зерна равна 80%. Отбираются 400 зерен. Определить вероятность того, что из отобранных зерен взойдут:

а) ровно 303; б) от 250 до 330.

4. Котировки акций могут быть размещены в Интернете на трех сайтах. Материал есть на первом сайте с вероятностью 0,7, на втором – с вероятностью 0,6, на третьем – с вероятностью 0,8. Студент переходит к новому сайту только в том случае, если не найдет данных на предыдущем. Составить закон распределения числа сайтов, которые посетит студент.

Найти:

а) функцию распределения этой случайной величины и построить ее график;
б) математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

5. Случайная величина X имеет нормальный закон распределения с параметрами a и σ^2 .

Найти:

а) параметр σ^2 , если известно, что математическое ожидание $M(X)=5$ и вероятность $P(2 < X < 8) = 0,9973$;

б) вероятность $P(X < 0)$.

ВАРИАНТ 2

1. Дано восемь карточек с буквами Н, М, И, И, Я, Л, Л, О. Найти вероятность того, что:

а) получится слово «ЛОМ», если наугад одна за другой выбираются три карточки и располагаются в ряд в порядке появления;

б) получится слово «МОЛНИЯ», если наугад одна за другой выбираются шесть карточек.

2. По телевидению с 1 сентября начинают показывать 4 новых сериала. Вероятность того, что сериал продлится до Нового года, равна 0,3. Найти вероятность того, что до Нового года из этих сериалов продлится:

- а) ровно 2; б) хотя бы один.

3. В филиале института 1000 студентов. После окончания занятий в среднем каждый десятый студент занимается в читальном зале. Сколько посадочных мест нужно иметь, чтобы с вероятностью 0,9545 их хватало всем студентам филиала.

4. Законы распределения независимых случайных величин X и Y приведены в таблицах:

x_i	0	1	2	$X:$
p_i	0,1	?	0,7	

y_j	1	3	$Y:$
p_j	0,6	?	

Найти:

- а) вероятности $P(X = 1)$ и $P(Y = 3)$;
 б) закон распределения случайной величины $Z = X + Y$;
 в) математическое ожидание $M(Z)$ и дисперсию $D(Z)$;
 г) функцию распределения $F(z)$.

5. Уровень воды в реке – случайная величина со средним значением 2,5 м и стандартным отклонением 20 см. Оценить вероятность того, что в наудачу выбранный день уровень воды:

- а) превысит 3 м; б) окажется в пределах от 2м 20см до 2м 80см.

ВАРИАНТ 3

1. Студент пришел на зачет, зная 24 вопроса из 30. Какова вероятность сдать зачет, если для получения зачета необходимо ответить на один вопрос, а преподаватель задает последовательно не более двух вопросов.

2. В среднем 10% заключенных в городе браков в течение года заканчиваются разводом. Какова вероятность того, что из четырех случайно отобранных пар, заключивших брак, в течение года:

- а) ни одна пара не разведется; б) разведутся не более двух пар.

3. Вероятность того, что желание, загаданное на Новый год, сбудется, равна 0,7. Найти вероятность того, что из 200 загаданных желаний сбудется:

- а) ровно 140; б) от 120 до 150.

4. Дискретная случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 4; \\ 0,5 & \text{при } 4 < x \leq 7; \\ 0,7 & \text{при } 7 < x \leq 8; \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

Найти:

- а) ряд распределения случайной величины X ;
 б) дисперсию $D(X)$;
 в) вероятность $P(3 < X < 7,5)$.

5. Дневная выручка магазина является случайной величиной со средним значением 10000 руб. и средним квадратическим отклонением 2000 руб.

1) С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что дневная выручка будет находиться в пределах от 6000 до 14000 руб.

2) Найти вероятность того же события, учитывая, что дневная выручка магазина является случайной величиной, распределенной по нормальному закону.

- 3) Объяснить различие результатов.

ВАРИАНТ 4

1. На школьном участке посадили три плодовых дерева: яблоню, грушу и сливу. Вероятность того, что приживется яблоня, равна 0,8, груша – 0,9, слива – 0,7. Найти вероятность того, что

а) приживутся два дерева; б) приживется хотя бы одно дерево.

2. В семье пять детей. Найти вероятность того, что среди них:

а) два мальчика; б) более двух мальчиков;

в) не менее двух и не более трех мальчиков.

Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

3. Сколько раз надо подбросить симметричную монету, чтобы с вероятностью 0,9 частость проявления герба отличалась от его вероятности не более, чем на 0,01 (по абсолютной величине)?

4. Имеются 10 билетов: 1 билет в партер стоимостью 500 руб., 3 билета в амфитеатр по 300 руб. и 6 билетов на балкон по 100 руб. После реализации части билетов осталось три билета. Составить закон распределения случайной величины X – стоимости непроданных билетов. Найти математическое ожидание $M(X)$.

5. Плотность вероятности случайной величины X имеет вид:

$$\varphi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1; \\ ax - 2 & \text{при } 1 < x \leq 2; \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти:

а) параметр a ; б) функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

Что вероятнее: попадание случайной величины в интервал $(1,6; 1,8)$ или в интервал $(1,9; 2,6)$?

ВАРИАНТ 5

1. Из ящика, содержащего три билета с номерами 1, 2, 3, вынимают по одному все билеты. Предполагается, что все последовательности номеров имеют одинаковые вероятности. Найти вероятность того, что хотя бы у одного билета порядковый номер совпадет с собственным.

2. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Было произведено 600 выстрелов. Найти:

а) границы, в которых с вероятностью 0,9949 будет заключено число попаданий в цель;

б) число выстрелов, которые надо произвести по мишени, чтобы с вероятностью 0,9949 можно было ожидать, что отклонение частоты попадания при одном выстреле от его вероятности будет меньше 0,05 (по абсолютной величине).

3. В контрольной работе 5 задач. Для каждой задачи вероятность того, что слабо подготовленный студент решит ее верно, равна 0,3. Составить закон распределения числа верно решенных задач для слабо подготовленного студента. Найти вероятность получения им зачета, если зачет выставляется за работу, в которой решено не менее трех задач.

4. Функция распределения случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ \frac{x}{10} & \text{при } 0 < x \leq \frac{10}{3}; \\ \frac{x}{5} - \frac{1}{3} & \text{при } \frac{10}{3} < x \leq \frac{20}{3}; \\ 1 & \text{при } x > \frac{20}{3}. \end{cases}$$

Найти:

а) плотность вероятности $\varphi(x)$;

б) математическое ожидание $M(X)$; в) вероятность $P(3 < X < 7,5)$.

Построить графики функции $F(x)$ и $\varphi(x)$.

5. Средняя температура воздуха в июле в данной местности 20°C . Оценить вероятность того, что в июле следующего года средняя температура воздуха будет: а) не более 15°C ; б) более 20°C .

Дифференциальные уравнения

Вариант 1.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(x^2 - y^2)y' = 2xy$;	в) $2xyy' = (y')^2 - 1$;
б) $xy' - y = x^2$;	г) $xy' + y = 3$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = -1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + y \\ \frac{dy}{dt} = 8x + y \end{cases} .$$

4. Записать уравнение кривой, проходящей через точку $A(5; 2)$, если известно, что угловой коэффициент касательной в любой ее точке в 3 раз больше углового коэффициента прямой, соединяющей точку А с началом координат.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \sin x$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - y = \frac{e^x}{e^x - 1}$.

Вариант 2.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' = y \ln(y/x)$;	в) $x^3 y' + x^2 y = 1$;
б) $ydx - 2xdy = 2y^4 dy$;	г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x$; $y(0) = -1$, $y'(0) = 1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x + 6y \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases} .$$

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $A(10, 10)$ и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси абсцисс касательной, проведенной в любой точке кривой, равен кубу абсциссы точки касания.

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

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 6y' + 9y = \frac{e^{3x}}{x}$.

Вариант 3.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$;	в) $y'x \ln x = y$;
б) $xy' + y = y^2$;	г) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 6y' - 7y = x^2 - x$; $y(0) = 1, y'(0) = 1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -5x - 4y \\ \frac{dy}{dt} = -2x - 3y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $A(1, 4)$ и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ординат любой касательной, равен удвоенной абсциссе точки касания.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = y'e^y$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = ctg^2 x$.

Вариант 4.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' + y = 5$;	в) $y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y}$;
б) $y' - y(1 + x) = x$;	г) $x(y' - y) = e^x$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' = e^{-2x}$; $y(0) = 1, y'(0) = -2$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x - y \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases}$.

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $B(3, 4)$ и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ординат любой касательной, равен удвоенному модулю радиус-вектора точки касания.

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

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2 + 1}$.

Вариант 5.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' + xe^{y/x} - y = 0$;	в) $(1 + x^2)y' = 2xy$;
б) $dy + ydx = e^{-x} dx$;	г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y = x^2 - 3$; $y(0) = 2, y'(0) = -1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - 5y \\ \frac{dy}{dt} = 2x + 3y \end{cases} .$$

4. В силу закона Ньютона скорость охлаждения тела в воздухе пропорциональна разности между температурой тела и температурой воздуха. Если температура воздуха равна 20^0 и тело в течение часа охлаждается от 100^0 до 30^0 , то через сколько минут (с момента начала охлаждения) его температура понизится до 60^0 ?

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = \frac{6}{x^3}$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x}$.

Вариант 6.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $x^2y' - y^2 = x^2$;	в) $(x^2 + 2x + 1)y' - (x + 1)y = x - 1$;
б) $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$;	г) $y' = x^2 + 2x - 2y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}$; $y(0) = -1, y'(0) = -1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x + 6y \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2y \end{cases} .$$

4. Определить путь, Тело массой $m = 1$ движется прямолинейно. На него действует сила, пропорциональная времени, протекшему от момента, когда $V = 0$ (коэффициент пропорциональности 2). Кроме того, тело испытывает сопротивление среды, пропорциональное скорости (коэффициент пропорциональности 3). Найти скорость в момент $t = 3$ сек.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $2xy'y'' = y'^2 - 1$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 4y = \frac{1}{\cos^2 x}$.

Контрольная работа №9.

Вариант 7.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' = y \ln(y/x)$;	в) $y' + y \operatorname{tg} x = \sin 2x$;
б) $(1 + e^x)yy' = e^x$;	г) $4x^2 - xy + y^2 + y'(x^2 - xy + 4y^2) = 0$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + y = \cos 3x$, $y(\frac{\pi}{2}) = 4$, $y'(\frac{\pi}{2}) = 1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = 4x + 5y \\ \dot{y} = -4x - 4y \end{cases}$$

4. Найти уравнение кривой, проходящей через т. $A(9, 9)$ и, обладающей тем свойством, что угловой коэффициент любой касательной к ней вдвое меньше углового коэффициента радиус-вектора точки касания.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - y' = e^{2x} \sqrt{1 - e^{2x}}$.

Вариант 8.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(x + 2y)dx + xdy = 0$;	в) $xy' + y + xe^{-x^2} = 0$;
б) $ydx - 2xdy = 2y^4 dy$;	г) $xy' - 2\sqrt{x^3}y = y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 8$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + 3y \\ \dot{y} = 4y + x \end{cases}$$

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $A(2, 0)$ и обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ОУ любой касательной, равен удвоенной абсциссе точки касания.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $(y')^2 + 2yy'' = 0$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y' = \cos^2 x$.

Вариант 9.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $y' = \frac{2xy}{3x^2 - y^2}$;	в) $2xy' - y = 3x^2$;
б) $xy' = \sqrt{y^2 - x^2} + y$;	г) $xy' - y = \sqrt{x^2 + y^2}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3$, $y(0) = \frac{4}{3}$, $y'(0) = \frac{1}{27}$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = -2x - y \\ \dot{y} = 2x - 4y \end{cases}$$

4. Тело массой $m = 1$ движется прямолинейно. На него действует сила, пропорциональная времени, протекшему от момента, когда $V = 0$ (коэффициент пропорциональности 2). Кроме того, тело испытывает сопротивление среды, пропорциональное скорости (коэффициент пропорциональности 3). Найти скорость в момент $t = 3$ сек.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $(1 - x^2)y'' = xy'$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 3y = x \cdot \sin^2 x$.

Вариант 10.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(1 - x^2)y' = xy$;	в) $2x^3y' = y(2x^2 - y^2)$;
б) $y'x + y = x + 1$;	г) $2y' - \frac{x}{y} = \frac{xy}{x^2 - 1}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 3y = e^{5x}$, $y(0) = 3$, $y'(0) = 9$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = x - 2y \\ \dot{y} = 4x - 3y \end{cases}$$

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $B(3, 4)$ и, обладающей тем свойством, что отрезок, отсекаемый на оси ординат любой касательной, равен удвоенному модулю радиус-вектора точки касания.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $1 + (y')^2 + yy'' = 0$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = ctgx$.

Вариант 11.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $y' \cos x = (y + 1) \sin x$;	в) $x(y' - y) = e^x$;
б) $y'x - y = (x + y) \ln \frac{x + y}{x}$;	г) $xy' + 2x^2 \sqrt{y} = 4y$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 8y' + 16y = e^{4x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = -2x - y \\ \dot{y} = -3x - 4y \end{cases}$$

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $A(4, 4)$ и, обладающей тем свойством, что отрезок любой касательной, заключенный между точкой касания и осью абсцисс, делится осью ординат пополам.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + y'tgx = \sin 2x$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 6y' = tgx$.

Вариант 12.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $\sin xy' = y \cos x + 2 \cos x$;	в) $xy' + y = -xy^2$;
б) $y^2 + x^2 y' = xy y'$;	г) $(1+x^2)y' - 2xy = (1+x^2)^2$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 9y' = 6e^{3x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = 2x - y \\ \dot{y} = 2y - x \end{cases}$$

4. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $A(9, 9)$ и, обладающей тем свойством, что угловой коэффициент любой касательной к ней вдвое меньше углового коэффициента радиус-вектора точки касания.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $xy'' + 2y' = x^3$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + 2y' + y = \frac{e^{-x}}{x}$.

Вариант 13.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(x^2 - y^2)y' = 2xy$;	в) $2xyy' = (y')^2 - 1$;
б) $xy' - y = x^2$;	г) $xy' + y = 3$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + y = 2 \cos x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = 4x - 5y \\ \dot{y} = x \end{cases}$$

4. Скорость распада радия пропорциональна его наличному количеству. Найти зависимость массы X радия от времени t , если известно, что по истечении 1600 лет остается половина первоначального количества, равного 2.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' - 2y'tgx = \sin x$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' + y = \frac{1}{\sin x}$.

Вариант 14.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(1 + x^2)y' - 2xy = (1 + x^2)^2$;	в) $y'x \ln x = y$;
б) $xy' + y = y^2$;	г) $xy' = y - xe^{\frac{y}{x}}$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' - 4y' + 5y = 2x^2e^x$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 0$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = x + y \\ \dot{y} = 4y - 2x \end{cases}$$

4. Замедляющее действие трения на диск, вращающийся в жидкости, пропорционально угловой скорости. Найти угловую скорость диска через 3 минуты после начала вращения, если известно, что диск, начав вращаться со скоростью 200 оборотов в минуту, по истечении одной минуты, вращается со скоростью 120 оборотов в минуту.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $2yy'' + (y')^3 + (y')^4 = 0$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 2y = 4x^2e^{x^2}$.

Вариант 15.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $xy' + y = 5$;	в) $y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y}$;
б) $y' - y(1 + x) = x$;	г) $x(y' - y) = e^x$.

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y'' + 6y' + 9y = 10 \sin x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 2$.

3. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \dot{x} = 8y - x \\ \dot{y} = y + x \end{cases}$$

4. Найти давление P воздуха на высоте $h = 1000$ м, если известно, что давление воздуха равно 1 кг на 1 см² над уровнем моря ($h = 0$) и 0,92 кг на 1 см² на высоте $h = 500$ м.

5. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + (1/x)y' = x^2$.

6. Найти общее решение дифференциального уравнения методом вариации произвольных постоянных $y'' - 6y' + 9y = \frac{e^{3x}}{x}$.