

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*ЕН.01 Математика*

программы подготовки специалистов среднего звена  
*38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)*

Форма обучения: *очная*

Владивосток 2020

Рабочая программа учебной дисциплины *ЕН.01 Математика* разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности *38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)*, утвержденного приказом Минобрнауки России от 05 февраля 2018 г., №69, примерной образовательной программой.

Разработчик(и): *О.Г.Гурский, преподаватель*

Рассмотрено и одобрено на заседании цикловой методической комиссии

Протокол № 8 от «14» апреля 2020 г.

Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ *А.Д. Гусакова*

## Содержание

1	Общие сведения	4
2	Структура и содержание учебной дисциплины	6
3	Условия реализации программы дисциплины	11
4	Контроль результатов освоения учебной дисциплины	12

# 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

## 1.1. Место учебной дисциплины в структуре ППСЗ

Дисциплина относится к математическому и общему естественнонаучному учебному циклу

## 1.2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### Базовая часть

В результате освоения дисциплины студент должен уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППСЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления;

### Вариативная часть - не предусмотрено

Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов к освоению профессиональных модулей ППСЗ по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта и овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.

ПК 1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.

ПК 1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.

ПК 6.4. Определять остаток ресурсов производственного оборудования.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК):

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

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

ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий.

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

### 1.3. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	72
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	66
в том числе:	
консультации	3
практические занятия	33
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	3
в том числе:	
домашняя работа (работа с конспектом лекций, учебной и справочной литературой, решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач и упражнений). Подготовка сообщений, рефератов.	3
Итоговая аттестация в форме <i>Дифференцированного зачета</i>	

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

### 2.1. Тематический план и содержание

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b> Линейная алгебра		<b>28</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Матрицы и определители	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
	1 Понятие матрицы. Виды матриц. Выполнение операций над матрицами. Определители матриц. Свойства. Миноры, алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.		
	<b>Консультации</b>	<b>1</b>	
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	1 Выполнение операций над матрицами. Вычисление определителей по теореме Лапласа		
	2 Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы		
<b>Тема 1.2</b> Системы линейных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	<b>2,3</b>
	1 Основные понятия и определения. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы уравнений. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.		
	<b>Практические занятия</b>	<b>8</b>	
	1 Решение систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.		
	2 Система $m$ линейных уравнений с $n$ переменными. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.		
	3 Решение систем линейных уравнений		
<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Работа с конспектами лекций. Выполнение индивидуального задания по решению задач	<b>1</b>		
<b>Раздел 2.</b> <b>Математический анализ</b>		<b>8</b>	

<b>Тема 2.1. Функция. Предел функции. Непрерывность функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
	1	Аргумент и функция. Область определения и область значений функции. Способы задания, функции: табличный, графический, аналитический, словесный. Свойства функции: четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Основные элементарные функции, их свойства и графики.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>4</b>	
	1	Аргумент и функция. Область определения и область значений функции. Способы задания, функции: табличный, графический, аналитический, словесный. Свойства функции: четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Основные элементарные функции, их свойства и графики.		
2	Числовая последовательность и ее предел. Предел функции на бесконечности и в точке. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Вычисление пределов			
	3	Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точки разрыва первого и второго рода.		
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление</b>			<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Тема 3.1. Производная функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Приращение аргумента и приращение функции - графическая иллюстрация. Примеры, приводящие к понятию производной; определение производной данной функции.		
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
1	Физический и геометрический смысл производной. Правила и формулы дифференцирования.			
<b>Тема 3.2. Приложение</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	<b>3</b>
	1	Исследование функции с помощью производной: интервалы монотонности и экстремумы функций. Асимптоты.		
	<b>Консультации</b>		<b>1</b>	
<b>Практические занятия</b>				

<b>производной к решению задач.</b>	Исследование функций и построение их графиков. Исследование функции на экстремум при решении задач прикладного характера.		<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		<b>1</b>	
<b>Раздел 4 Интегральное исчисление</b>			<b>8</b>	
<b>Тема 4.1. Неопределенный интеграл.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
	1	Неопределенный интеграл; понятие первообразной данной функции; определение неопределенного интеграла; свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов основных элементарных функций.		
	<b>Практические занятия</b>			
	1	Вычисление неопределенных интегралов: непосредственное интегрирование, метод разложения, метод замены переменной	<b>2</b>	
<b>Тема 4.2. Определенный интеграл.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			<b>3</b>
	1	Определенный интеграл как площадь криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	1	Вычисление определенных интегралов. Вычисление площади плоских фигур.		
	<b>Самостоятельная работа.</b> Работа с учебной и справочной литературой, работа с конспектом лекций, решение упражнений по образцу, подготовка рефератов и сообщений.		<b>1</b>	
<b>Раздел 5. Комплексные числа</b>			<b>6</b>	<b>2</b>
<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>		
<b>Тема 5.1 Комплексные числа</b>	1	Определение комплексного числа. Арифметические операции над комплексными числами, записанными в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргументы комплексного числа.		
	<b>Консультации</b>		<b>1</b>	
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	



	1	Решение задач		
<b>Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>			<b>4</b>	
<b>Тема 6.1 Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Элементы комбинаторного анализа: размещения, перестановки, сочетания. Формула Ньютона. Случайные события. Вероятность события. Простейшие свойства вероятности	<b>2</b>	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>		<b>2</b>	
	1	Задачи математической статистики. Выборка. Вариационный ряд.		
<b>Раздел 7. Дискретная математика</b>			<b>2</b>	
<b>Тема 7.1 Дискретная математика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Предмет дискретной математики. Место и роль дискретной математики в системе математических наук и в решении задач, связанных с обеспечением информационной безопасности.	<b>1</b>	<b>2</b>
	<b>Практические занятия</b>		<b>1</b>	
	1	Решение задач		
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1 - ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);

2 - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)

3 - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика»; мастерских – не предусмотрено; лабораторий – не предусмотрено.

Оборудование учебного кабинета и технические средства обучения:

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий по математике;
- компьютер с лицензионным программным обеспечением общего и профессионального назначения и выходом в Интернет,
- мультимедийный проектор или интерактивная доска;
- сканер, принтер.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения (перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

1. Алимов Ш. А. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2017.

<http://uchebniki.net/engine/download.php?id=381>

2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2018.

<http://uchebniki.net/geom11/11-uchebnik-geometriya-10-11-klass-atanasyan.html>

3. Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017.

<https://may.alleng.org/d/math-stud/math-st876.htm>

4. Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017.

<https://may.alleng.org/d/math-stud/math-st903.htm>

5. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2017.

<https://obuchalka.org/2016080790412/matematika-zadachnik-bashmakov-m-i-2014.html>

#### Дополнительные источники:

1. Башмаков М. И. Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2018.

<https://lbz.ru/metodist/authors/matematika/2/>

2. Башмаков М. И., Цыганов Ш. И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2018.

3. Гусев В. А., Григорьев С. Г., Иволгина С. В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2017. <https://uchebnik-skachatj-besplatno.com>

4. Колягин Ю.М., Ткачева М. В, Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2017.

<https://uchebnik-skachatj-besplatno.com>

#### Интернет – ресурсы:

1. [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru) - новая электронная библиотека;

2. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – федеральный портал российского образования;
3. <http://window.edu.ru/> <http://www.book.ru/>
4. <http://www.rubricon.com/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<b>Умения:</b>	
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
<b>Знания:</b>	
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия и методы линейной алгебры	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия и методы математического анализа	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основы дифференциального исчисления	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основы интегрального исчисления.	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия и методы теории комплексных чисел	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
основные понятия дискретной математики	Дифференцированный зачет. Практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

*ЕН.01 Математика*

программы подготовки специалистов среднего звена

*38.02.01 Экономика и бухгалтерский учёт (по отраслям)*

Форма обучения: *очное*

Владивосток 2020



## 1 Общие сведения

Контрольно-оценочные средства (далее – КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

КОС разработаны на основании:

- основной образовательной программы СПО
- рабочей программы учебной дисциплины ЕН.01 Математика.

Формой итоговой аттестации является дифференцированный зачет.

Код ОК, ПК	Код результата обучения	Наименование
ОК 01	У1	Анализировать сложные функции и строить их графики
ОК 02	У2	Выполнять действия над комплексными числами
ОК 03	У3	Вычислять значения геометрических величин
ОК 04	У4	Производить операции над матрицами и определителями
ОК 05	У5	Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики
ОК 06		Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления
ОК 07	У6	Решать задачи на вычисление вероятности с использованием элементов комбинаторики
ОК 08		Решать прикладные задачи с использованием элементов дифференциального и интегрального исчисления
ОК 09	У7	Решать системы линейных уравнений различными методами
ОК 10	31	Основные математические методы решения прикладных задач
ОК 11	32	Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики
ОК 12		Основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики
ОК 13	33	Основы интегрального и дифференциального исчисления
ПК 1.1-1.10 ПК 2.1-2.9 ПК 3.1-3.8	34	Роль и место математики в современном мире при освоении профессиональных дисциплин и в сфере профессиональной деятельности

## 2 Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых в процессе изучения

Код результата обучения	Содержание учебного материала (темы)	Вид оценочного средства	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1	Тема 1.1. Матрицы и определители Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Контрольная работа	Собеседование
У2	Тема 2.1 Функция, предел функции	Контрольная работа	Собеседование
У3	Тема 3.1. Производная функции Тема 3.2 Применение производной	Контрольная работа	Собеседование
У4	Тема 4.1 Неопределенный интеграл Тема 4.2 Определенный интеграл	Контрольная работа	Собеседование
У5	Тема 5.1 Комплексные числа	Контрольная работа	Собеседование
У6	Тема 6.1 Основы теории вероятностей и математической статистики Тема 7.1 Дискретная математика	Контрольная работа	Собеседование

Код результата обучения	Содержание учебного материала (темы)	Вид оценочного средства	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
31	Тема 1.1. Матрицы и определители Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Контрольная работа	Собеседование
32	Тема 2.1 Функция, предел функции	Контрольная работа	Собеседование
33	Тема 3.1. Производная функции Тема 3.2 Применение производной	Контрольная работа	Собеседование
34	Тема 4.1 Неопределенный интеграл Тема 4.2 Определенный интеграл	Контрольная работа	Собеседование
35	Тема 5.1 Комплексные числа	Контрольная работа	Собеседование
36	Тема 6.1 Основы теории вероятностей и математической статистики Тема 7.1 Дискретная математика	Контрольная работа	Собеседование

### 3 Структура банка контрольных заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации

Тип контрольного задания	Количество контрольных заданий (вариантов)	Общее время выполнения обучающимся контрольных заданий
Текущий контроль		
Контрольная работа №1 Решение систем линейных уравнений	2 (30 вариантов)	60
Контрольная работа №2 Вычисление пределов	4 (30 вариантов)	60
Контрольная работа №3 Дифференцирование	3 (30 вариантов)	60
Контрольная работа №4 Интегрирование	3 (30 вариантов)	60
Контрольная работа №5 Комплексные числа	1 (30 вариантов)	30
Контрольная работа №6 Случайные величины и теория вероятностей	7 (20 вариантов)	60
Промежуточная аттестация		
Собеседование	25	30



## 4 Структура контрольных заданий

### 4.1 Контрольная работа №1 «Решение систем линейных уравнений»

Дана система линейных уравнений, решить ее двумя способами:

- 1) Методом Гаусса;
- 2) По формулам Крамера.

$$\text{Вариант 1.} \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 8, \\ 2x_1 - 4x_2 - 3x_3 = -1, \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 2.} \begin{cases} 5x_1 + 8x_2 - x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 3.} \begin{cases} 2x - y + 5z = 1 \\ x + 3y - 4z = 1 \\ 2x + y + z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 4.} \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = 4, \\ 5x_1 + 2x_2 + 13x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 0. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 5.} \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 2x_3 = -1, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 0, \\ 4x_1 - 4x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$$

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

$$\text{Вариант 7.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -2, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 6, \\ x_1 - x_2 + 2x_3 = 0. \end{cases}$$

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

$$\text{Вариант 9.} \begin{cases} x_1 + 2x_2 = 3, \\ x_1 - x_2 - 3x_3 = -3, \\ 2x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 3. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 10.} \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 3, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 = 6. \end{cases}$$

$$\text{Вариант 11.} \begin{cases} -x - 2y + 3z = 4 \\ 3x - 4y - 2z = 5 \\ -2x - 3y + z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 12.} \begin{cases} x - 4y - 2z = 1 \\ 3x + y + 5z = 1 \\ -2x + 3y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 13.} \begin{cases} 2x - 3y - 3z = 1 \\ 3x + 4y + 2z = -1 \\ x - 2y - 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 14.} \begin{cases} 3x - 2y - 2z = 1 \\ 4x + 3y + 2z = 5 \\ x + 4y + 3z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 15.} \begin{cases} 3x - 2y - 3z = 1 \\ x + 2y - 3z = 1 \\ 2x - y - z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 16.} \begin{cases} 2x + 2y + 3z = 1 \\ 2x - y - 3z = 1 \\ x + 2y + 4z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 17.} \begin{cases} 2x - 2y - z = 1 \\ x + y + 2z = -1 \\ 3x - 2y - 2z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 18.} \begin{cases} 2x - 3y + 2z = 2 \\ 3x + 2y - 2z = 1 \\ x + 3y - 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 19.} \begin{cases} 2x + 3y - 2z = 1 \\ 3x - y - 2z = -1 \\ x + 2y - z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 20.} \begin{cases} 3x - 2y + 3z = 2 \\ x + 3y - 2z = -1 \\ 2x - y + z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 21.} \begin{cases} 3x + 2y + 2z = 1 \\ x - 3y - 2z = 1 \\ 2x + 4y + 3z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 22.} \begin{cases} 3x + 4y - 3z = -2 \\ x + 3y + z = -1 \\ 2x + 2y - 3z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 23.} \begin{cases} 2x - 3y + 3z = -1 \\ 3x - y + 4z = 1 \\ x + 3y - z = -1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 24.} \begin{cases} 3x + y + 3z = -1 \\ x - 3y + 3z = -1 \\ 2x - y + 2z = 1 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 25.} \begin{cases} 3x + 2y - 3z = 2 \\ 2x + y - z = -1 \\ x - 2y + z = 0 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 26.} \begin{cases} -2x + 3y + 4z = 3 \\ -x + 3y - 2z = -4 \\ 3x - y + 5z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 27.} \begin{cases} 2x + 5y - z = 1 \\ 3x - 2y + 3z = 1 \\ -x - 3y + 2z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 28.} \begin{cases} 3x + 2y + 4z = -1 \\ 2x - 3y - 3z = 1 \\ x + y + 3z = 2 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 29.} \begin{cases} 3x + 4y - 2z = 3 \\ 2x - y + z = 1 \\ 4x - 3y + 2z = 3 \end{cases}$$

$$\text{Вариант 30.} \begin{cases} 2x + y - 3z = 1 \\ 3x - 2y + 2z = 1 \\ x - y + 3z = 2 \end{cases}$$

#### 4.2 Контрольная работа №2 «Вычисление пределов»

##### Вариант 1:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 5x + 1}{x^2 + 4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{x - 7}{\sqrt{2x + 11} - 5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5 - x}{6 - x} \right)^{x-2}$$

##### Вариант 2:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 4}{2x^2 + 3x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{x^2 - 2x - 3} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{4x - 3} - 3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 5x}{2x^2}$$

##### Вариант 3:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x+1)(x+2)}{2x^3 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 6x - 16}{3x^2 - 5x - 2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{20 - x} - x}{x^2 - 16} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[2]{1 + 3x}$$

##### Вариант 4:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 5}{3x^2 + 7} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 + 4x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9 - x} - 3}{x^2 + x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 3}{x - 2} \right)^x$$

##### Вариант 5:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 3x + 1}{3x^4 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 5x + 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{6x + 4} - 4} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{3 + 5x}{3 + 2x} \right)^{\frac{1}{x}}$$

##### Вариант 6:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{3x^2 + 7x - 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 4x + 1}{2x^2 + 5x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x - 10}{\sqrt{5x} - 5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$$

##### Вариант 7:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 6x + 3}{2x^2 + 7} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{\sqrt{2x - 8} - 2}{x - 6} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{8 + x}{10 + x} \right)^{2x+3}$$

##### Вариант 8:

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 4x + 5}{3x^2 + 7x + 2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x - 15}{\sqrt{2x - 1} - 3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2}{x^2 - 2} \right)^{x^2}$$

**Вариант 9:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 2x^2}{3x^2 + 5x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{2x^2 - 9x - 18}{x^2 - 7x + 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 + 3x} - \sqrt{4 - 3x}}{7x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 5}{x} \right)^{2x}$$

**Вариант 10:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - 5x^2}{2x^2 + 3x + 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 9x + 18}{3x^2 - 17x - 6} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x + 1}{\sqrt{x + 2} - 1} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 4}{x + 8} \right)^{-3x}$$

**Вариант 11:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x^2 - 2x}{3x^3 + 4x^2 + x} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{3x^2 - 4x - 4} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2}{\sqrt{1 - x^2} - \sqrt{x^2 + 1}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x - 3}{2x - 1} \right)^{4x}$$

**Вариант 12:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^5 - 4x^2 - x}{2x^5 + 2x - 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{3x^2 - 14x - 5}{x^2 - 7x + 10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x + 1} - 3}{\sqrt{x - 2} - \sqrt{2}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos 3x}{x^2}$$

**Вариант 13:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x^2 - 4}{5x - x^2 - 7x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + x - 6}{x - 2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - 2}{\sqrt{4x + 1} - 3} \quad \text{г) } \frac{1 - \cos x}{x^2}$$

**Вариант 14:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 9}{7x^2 + 10x^3 + 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 - x - 14}{x^2 + 8x + 12} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 2} - \sqrt{2}}{\sqrt{x^2 + 9} - 3} \quad \text{г) } \left( \frac{x - 1}{x} \right)^{2 - 3x}$$

**Вариант 15:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 3x + 2}{6x^2 + 4x + 9} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 6x + 5}{2x^2 - 7x + 5} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x^2 + 4}}{3x^2} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x + 5}{2x + 3} \right)^{5x}$$

**Вариант 16:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 10x^2 - 3}{2x^5 - 5x^4 + 3x} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{3x^2 + 10x + 3}{2x^2 + 5x - 3} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{4 + x^2} - 2}{3x^2} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3\delta}{\sin^2 2\delta}$$

**Вариант 17:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4 + 2x - 1}{x^2 + 2x^3 - x^4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^2 + 5x + 3}{x^2 - 4x - 5} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2x + 11} - 5}{7 - x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 3}{x - 1} \right)^{x - 4}$$

**Вариант 18:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 4}{5x^2 + 3x + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{3x^2 - 10x + 3}{9 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{4x - 3} - 3}{x - 3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5\delta}{3\delta}$$

**Вариант 19:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x + 6}{1 - 7x + 3x^2} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{2x^2 + 5x - 7} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{4 - x} - \sqrt{2}}{x^4 - 16} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\delta^2 + 2\delta}{\sin 4\delta}$$

**Вариант 20:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5 - x + 2x^3}{5x^3 + 3x^2 + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{25 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x - 10}{\sqrt{x + 5} - \sqrt{10}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + 2}{x + 1} \right)^{1 + 2x}$$

**Вариант 21:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - 1}{x^4 + 2x + 3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x - 8}{1 - \sqrt{x} - 3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x - 7}{x} \right)^{2x + 1}$$

**Вариант 22:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^3 - 6x + 7}{9 - 2x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 5x - 12}{4 - x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + 3x} - \sqrt{1 - 2x}}{x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4\delta}{\delta^2}$$

**Вариант 23:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^6 + 5x^5 - 10x}{3x^4 - x^3 + x^6} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 6x + 8}{16 - x^2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{2x+1} - 3}{x-4} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+4} \right)^{3x+2}$$

**Вариант 24:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2}{1 - 7x + 3x^4} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - 25}{x^2 + 8x + 15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{1 - \sqrt{x-3}}{2 - \sqrt{x}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x}{\sin 3x}$$

**Вариант 25:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 14x^2}{1 - 2x - 7x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - x}{3x^2 - 2x - 1} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - 20}{\sqrt{x-2} - \sqrt{2}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$$

**Вариант 26:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 2x^3 - 1}{8x + 3x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{1 - x} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{5 - \sqrt{22-x}}{x+3} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+1}{2x-1} \right)^{x+2}$$

**Вариант 27:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 - 5x^2 + 3x^5}{7 + 2x - x^5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 + x - 10}{x^2 - x - 2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{5-x^2} - \sqrt{5}}{x^2} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{3x-4}{3x+2} \right)^{2x}$$

**Вариант 28:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x^2 - 3x}{1 - 3x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 7x + 10}{2x^2 + 9x + 10} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{1 - \sqrt{x-4}}{x-5} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$$

**Вариант 29:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 4x + 5}{7x^2 + 3x - 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{25 - x^2}{x^2 - 2x - 15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{2 - \sqrt{2x-6}} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-2}{x+1} \right)^{2x-3}$$

**Вариант 30:**

$$\text{a) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - 3x^2 + x^3}{x - 2x^3} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 10x + 21}{x^2 + 8x + 15} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+3x^2} - 1}{x^2 + x^3} \quad \text{г) } \lim_{\delta \rightarrow \infty} \left( \frac{2\delta-1}{2\delta+4} \right)^{3\delta-1}$$

#### 4.3 Контрольная работа №3 «Дифференцирование»

Найти производные функций.

**Вариант 1:**

$$\text{a) } y = x \cdot \operatorname{tg}^3(x^2 - 1) \quad \text{б) } y = \ln^2 \sin 2x \quad \text{в) } y = x^2 \cdot (\ln x - 1)$$

**Вариант 2:**

$$\text{a) } y = \frac{1+x}{\sqrt{1-x}} \quad \text{б) } y = (e^{-\sin x} + 1)^2 \quad \text{в) } y = \ln \operatorname{ctg} 2x$$

**Вариант 3:**

$$\text{a) } y = \ln(\operatorname{arctg} x) \quad \text{б) } y = \cos 2x \cdot \sin^2 x \quad \text{в) } y = x \cdot \operatorname{arctg} x$$

**Вариант 4:**

$$\text{a) } y = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}} \quad \text{б) } y = \arcsin \sqrt{1-3x} \quad \text{в) } y = x^3 \cdot \ln x$$

**Вариант 5:**

$$\text{a) } y = \frac{\sin x}{x \cdot \cos x} \quad \text{б) } y = \ln(\operatorname{tg} 2x) \quad \text{в) } y = \operatorname{arctg} x$$

**Вариант 6:**

$$\text{a) } y = \ln(x^2 + \sqrt{x^4 + 1}) \quad \text{б) } y = 2^x \cdot \sin^2 x \quad \text{в) } y = e^{\cos 3x}$$

**Вариант 7:**

$$\text{a) } y = \arccos(\operatorname{tg} x) \quad \text{б) } y = \frac{e^x}{\cos x} \quad \text{в) } y = 2^x \cdot \sin x$$

**Вариант 8:**

a)  $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \cos 6x$    б)  $y = e^{\sin^2 7x}$    в)  $y = e^x \cdot \sin x$

**Вариант 9:**

a)  $y = \sqrt{x} - \operatorname{arctg} \sqrt{x}$    б)  $y = \cos^5 3x \cdot \sin^3 5x$    в)  $y = x \cdot e^{-x^2}$

**Вариант 10:**

a)  $y = \sqrt{x^2 + 1} + \sqrt[3]{x^3 + 1}$    б)  $y = e^{\sin x} \cos^2 x$    в)  $y = \sqrt{1 + x^2}$

**Вариант 11:**

a)  $y = \frac{\sqrt{1-x^2}}{x}$    б)  $y = \ln^2 \cos \sqrt{x}$    в)  $y = (1+x^2) \cdot \operatorname{arctg} x$

**Вариант 12:**

a)  $y = \sqrt[3]{x + \sqrt{x}}$    б)  $y = \frac{1 + \sin 2x}{1 - \sin 2x}$    в)  $y = e^x \cdot (1+x^3)$

**Вариант 13:**

a)  $y = x^2 \cdot \operatorname{arctg} x^2$    б)  $y = 5^{\arcsin 2x}$    в)  $y = e^{\sqrt{x}}$

**Вариант 14:**

a)  $y = \operatorname{arctg}(e^{3x})$    б)  $y = \frac{\sin x}{1 + \operatorname{tg} 4x}$    в)  $y = x \cdot \sqrt{1-x^2}$

**Вариант 15:**

a)  $y = \frac{\sqrt{1+x^2}}{\sqrt{1-x^2}}$    б)  $y = x \cdot \sin^2 x$    в)  $y = x^2 \cdot \ln 3x$

**Вариант 16:**

a)  $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \arcsin x$    б)  $y = 2^{\arcsin^2 3x}$    в)  $y = x \cdot \ln 5x$

**Вариант 17:**

a)  $y = \sqrt{x^2 + 1} \cdot \sin 3x$    б)  $y = 2^{\sin^2 3x}$    в)  $y = e^x \cdot \ln x$

**Вариант 18:**

a)  $y = \sin^5 x + \cos^4 5x$    б)  $y = \frac{1 + \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}}$    в)  $y = x^2 \cdot \ln x$

**Вариант 19:**

a)  $y = x \cdot \arcsin x + \sqrt{1-x^2}$    б)  $y = \sin^3 2x$    в)  $y = e^{5x^2}$

**Вариант 20:**

a)  $y = \frac{3-x^2}{6\sqrt{x}}$    б)  $y = \ln \operatorname{tg} \sqrt{x}$    в)  $y = 2^{\sin 3x}$

**Вариант 21:**

a)  $y = (x^2 + 1) \cdot \ln(1+x^2)$    б)  $y = \sqrt{\cos 2x}$    в)  $y = (2x+1)^4$

**Вариант 22:**

a)  $y = \frac{2}{x} \cdot \sin x^2$    б)  $y = 3^{\arcsin 2x}$    в)  $y = \ln \sin 2x$

**Вариант 23:**

a)  $y = e^{\sqrt{x}} \cdot \operatorname{tg} 3x$    б)  $y = \arcsin^2(1-3x)$    в)  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$

**Вариант 24:**

a)  $y = \ln \frac{3x+1}{3x-1}$    б)  $y = \ln^2(\sin 4x)$    в)  $y = \operatorname{arctg}(x^2)$

**Вариант 25:**

a)  $y = 3^{x^2} \cdot \operatorname{arctg} x$    б)  $y = (1 + \cos^2 5x)^3$    в)  $y = \operatorname{arctg} 2x$

**Вариант 26:**

a)  $y = \sqrt[3]{x} \cdot \ln(1+x^2)$    б)  $y = \sin^5 3x$    в)  $y = e^{6x}$

**Вариант 27:**

a)  $y = x^2 \cdot \operatorname{tg}(1-x) + \sqrt{1-x^2}$  б)  $y = (x + \sin x)^4$  в)  $y = \ln \cos 4x$

**Вариант 28:**

a)  $y = \sqrt{x} \cdot e^{\sqrt{x}}$  б)  $y = 4^{\operatorname{arctg} x^2}$  в)  $y = x \cdot e^{2x}$

**Вариант 29:**

a)  $y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}$  б)  $y = \arcsin \sqrt{x}$  в)  $y = (1-2x)^{11}$

**Вариант 30:**

a)  $y = \frac{\sin x}{\cos^2 x}$  б)  $y = (x^3 + 3^x)^3$  в)  $y = x^2 \cdot \ln x$

#### 4.4 Контрольная работа №4 «Интегрирование»

Найти неопределенные интегралы и вычислить определенный интеграл.

**Вариант 1:**

a)  $\int (3x^2 - \frac{1}{x^3} + \frac{1}{4-x^2}) dx$  б)  $\int \frac{\sin x dx}{(1+3 \cos x)^2}$  в)  $\int_0^1 (2x^3 + 1)^4 \cdot x^2 dx$

**Вариант 2:**

a)  $\int (\frac{1}{\sqrt{x}} + x^5 - \frac{3}{9+x^2}) dx$  б)  $\int \frac{dx}{(x-2)^7}$  в)  $\int_{\sqrt{3}}^2 \frac{2 \cdot \sqrt[3]{x^4 - 8} \cdot x^3}{3} dx$

**Вариант 3:**

a)  $\int (\frac{3}{4+x^2} - 2x + \cos 2x) dx$  б)  $\int \frac{3x^2 dx}{2x^3 + 5}$  в)  $\int_0^1 (5x^3 + 2)^4 \cdot x^2 dx$

**Вариант 4:**

a)  $\int (4x^3 - \frac{3}{x} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}}) dx$  б)  $\int x^3 \cdot \sqrt{2x^4 - 1} dx$  в)  $\int_0^{\pi/2} 12^{\sin x} \cdot \cos x dx$

**Вариант 5:**

a)  $\int \frac{x^2 + 2x}{\sqrt[3]{x^2}} dx$  б)  $\int e^{2 \sin x} \cdot \cos x dx$  в)  $\int_0^{\sqrt{\pi/2}} \frac{x dx}{\cos^2 x^2}$

**Вариант 6:**

a)  $\int (2 \sin 6x - \frac{1}{x} + e^{5x}) dx$  б)  $\int 2^{x^5} \cdot x^4 dx$  в)  $\int_0^3 \frac{1}{(1+2x)^9} dx$

**Вариант 7:**

a)  $\int (x^4 + \frac{2}{\sin^2 x} - 3 \cos 2x) dx$  б)  $\int \sin^3 x \cdot \cos x dx$  в)  $\int_0^1 x \sqrt{1+x^2} dx$

**Вариант 8:**

a)  $\int (3e^{2x} - \frac{2}{\cos^2 x} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}) dx$  б)  $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(1+\sin x)^3}}$  в)  $\int_{\pi/8}^{\pi/6} \frac{dx}{\sin^2 2x}$

**Вариант 9:**

a)  $\int (\frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + 2x + \frac{3}{x}) dx$  б)  $\int \operatorname{tg} x dx$  в)  $\int_0^1 \frac{e^x dx}{1+e^{2x}}$

**Вариант 10:**

a)  $\int (5e^{2x} - \frac{x+\sqrt{x}}{x^2} + 3) dx$  б)  $\int \frac{\cos x dx}{\sin^2 x}$  в)  $\int_1^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$

**Вариант 11:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{1}{x^2} + \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} - \cos 3x \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\ln x dx}{x} \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1+9x^2}}$$

**Вариант 12:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{5x^3\sqrt{x} + 7\sqrt{x}}{x\sqrt{x}} + \frac{1}{4+x^2} \right) dx \quad \text{б) } \int e^{x^3+1} \cdot x^2 dx \quad \text{в) } \int_0^\pi \sin^5 x \cos x dx$$

**Вариант 13:**

$$\text{a) } \int \left( \cos 2x - \sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\arcsin x dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{x^2 dx}{x^3-1}$$

**Вариант 14:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} + 4e^{2x} \right) dx \quad \text{б) } \int x^2 \sin x^3 dx \quad \text{в) } \int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{1+x}$$

**Вариант 15:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{2}{\sin^2 x} - \frac{3}{\sqrt{9-x^2}} + 5 \cos 4x \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln x} \quad \text{в) } \int_3^6 \left( 2 - \frac{x}{3} \right)^5 dx$$

**Вариант 16:**

$$\text{a) } \int \frac{2-4\cos^2 x}{\cos^2 x} dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(1+\sin x)^3}} \quad \text{в) } \int_0^\pi \frac{\sin x dx}{\cos^2 x}$$

**Вариант 17:**

$$\text{a) } \int \frac{(1-\sqrt{x})(1+\sqrt{x})}{\sqrt[3]{x}} dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x} \quad \text{в) } \int_0^1 x e^{x^2} dx$$

**Вариант 18:**

$$\text{a) } \int \left( 4x^3 + \frac{1}{\cos^2 x} - \frac{1}{\sqrt{x}} \right) dx \quad \text{б) } \int \sqrt{1-3x} dx \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{dx}{(x+3)^4}$$

**Вариант 19:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{1}{\sqrt{9-x^2}} - \sqrt[3]{x} + 2e^{5x} \right) dx \quad \text{б) } \int \sqrt[3]{2x+4} dx \quad \text{в) } \int_2^3 \frac{dx}{(2x+1)^3}$$

**Вариант 20:**

$$\text{a) } \int \left( 2 + \cos 3x - \frac{1}{9+x^2} - \sqrt[3]{x^2} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{x^2}{\sqrt{x^3-1}} dx \quad \text{в) } \int_0^2 x^3 (2+x^4)^2 dx$$

**Вариант 21:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{4}{\sin^2 x} + \frac{1}{2} - \frac{1}{x^2-9} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{dx}{x \ln^3 x} \quad \text{в) } \int_0^1 \frac{x dx}{9+x^2}$$

**Вариант 22:**

$$\text{a) } \int \left( 7-3x+x^3 - \frac{5}{\sin^2 x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{(1-2\cos x)^2} \quad \text{в) } \int_0^3 (2+x)^5 dx$$

**Вариант 23:**

$$\text{a) } \int (1 + \cos 6x + 2e^{3x}) dx \quad \text{б) } \int \frac{x}{\sqrt{3-x^2}} dx \quad \text{в) } \int_0^1 x^2 (2x^3-3)^3 dx$$

**Вариант 24:**

$$\text{a) } \int \left( \frac{1}{x^5} - 4 \sin x + 2 \cdot \sqrt[3]{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{3x^2}{\sqrt{2x^3-5}} dx \quad \text{в) } \int_0^{\pi/2} e^{\cos x} \sin x dx$$

**Вариант 25:**

$$\text{a) } \int \left( 2 \sin 6x - 2^x - \frac{1}{x} \right) dx \quad \text{б) } \int \frac{x^2}{(x^3-3)^3} dx \quad \text{в) } \int_0^1 e^{x^3+1} \cdot x^2 dx$$

**Вариант 26:**

$$\text{a) } \int (3x - \frac{1}{9+x^2} + e^{5x}) dx \quad \text{б) } \int \frac{\cos x dx}{\sqrt{(\sin x + 1)^3}} \quad \text{в) } \int_0^{-2} \frac{x dx}{\sqrt{1+2x^2}}$$

**Вариант 27:**

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x^2} dx \quad \text{б) } \int \cos^2 x \sin x dx \quad \text{в) } \int_0^{-1/2} e^{-2x} dx$$

**Вариант 28:**

$$\text{a) } \int (x^3 - \frac{1}{4+x^2} + \frac{2}{\cos^2 x}) dx \quad \text{б) } \int \frac{\sin x dx}{\sqrt{1-\cos x}} \quad \text{в) } \int_0^1 (2x^3 - 1)^4 \cdot x^2 dx$$

**Вариант 29:**

$$\text{a) } \int \frac{\sqrt[5]{x^2} + \sqrt{x} - x}{x} dx \quad \text{б) } \int \sqrt{2 \sin x + 1} \cdot \cos x dx \quad \text{в) } \int_2^4 \frac{dx}{x-1}$$

**Вариант 30:**

$$\text{a) } \int (4x^3 - \frac{1}{\sqrt{4-x^2}} + \frac{2}{\sin^2 x}) dx \quad \text{б) } \int e^{\sin x} \cos x dx \quad \text{в) } \int \frac{x}{\sqrt{2}x^2 - 1} dx$$

#### 4.5 Контрольная работа №5 «Комплексные числа»

Дано комплексное число  $z$ . Требуется записать его в алгебраической и тригонометрической формах.

**Вариант 1.**  $z = 2\sqrt{2}/(1+i)$

**Вариант 2.**  $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

**Вариант 3.**  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

**Вариант 4.**  $z = 2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

**Вариант 5.**  $z = 4/(1-i)$

**Вариант 6.**  $z = -4/(1-i)$

**Вариант 7.**  $z = 2\sqrt{2}/(\sqrt{3}+i)$

**Вариант 8.**  $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

**Вариант 9.**  $z = 1/(1-\sqrt{3}i)$

**Вариант 10.**  $z = 2\sqrt{2}/(\sqrt{3}-i)$

**Вариант 11.**  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

**Вариант 12.**  $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

**Вариант 13.**  $z = -4/(1-i)$

**Вариант 14.**  $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

**Вариант 15.**  $z = -2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

**Вариант 16.**  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

**Вариант 17.**  $z = -4/(1-i)$

**Вариант 18.**  $z = -4/(1+i)$

**Вариант 19.**  $z = -1/(1-\sqrt{3}i)$

**Вариант 20.**  $z = -2\sqrt{2}/(1-i)$

**Вариант 21.**  $z = -1/(\sqrt{3}-i)$

**Вариант 22.**  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

**Вариант 23.**  $z = -2\sqrt{2}/(1-i\sqrt{3})$

**Вариант 24.**  $z = -4/(1-i)$

**Вариант 25.**  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

**Вариант 26.**  $z = 1/(1+\sqrt{3}i)$

**Вариант 27.**  $z = -2\sqrt{2}/(1+i)$

**Вариант 28.**  $z = 2\sqrt{2}/(1+i\sqrt{3})$

**Вариант 29.**  $z = -1/(\sqrt{3}+i)$

**Вариант 30.**  $z = 1/(\sqrt{3}+i)$

#### 4.6 Контрольная работа №6 «Случайные величины»

Задания для вариантов 1-10 (общие задания).

1. Сократите дробь

а)  $\frac{(n+1)!}{n!}$ ; б)  $\frac{(n+1)!(n+3)}{(n+4)!}$ .



а) Найти: а)  $C_{15}^3$ ; б)  $\frac{A_8^4 - A_8^3}{A_7^3 - A_7^2}$ .

3. Сколько четных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 7?
4. В 1 группе учатся 25 студентов, во 2 - 20 студентов, а в 3 - 18 студентов. Для работы на садовом участке надо выделить трех студентов из 1 группы, двух – из 2 и одного – из 3. Сколько существует способов выбора студентов для работы на садовом участке?
5. Сколькими способами можно распределить 12 различных книг между четырьмя студентами?

Задания по вариантам:

**Вариант 1:**

6. Вероятность изготовления небракованного изделия равна 0,93. Сделано три изделия. Найти вероятность того, что:
  - а) все изделия не бракованные;
  - б) два изделия не бракованные;
  - в) только одно изделие небракованное;
  - г) хотя бы одно изделие небракованное;
  - д) все изделия бракованные.
7. Старшине роты необходимо составить список из 9 солдат в любом порядке. Сколько различных списков он может составить?

**Вариант 2**

6. В начале месяца в аудиторию повесили два новых светильника. Вероятность того, что светильник не выйдет из строя в течение месяца, равна 0,84. Найти вероятность того, что к концу месяца выйдут из строя: а) оба светильника; б) только один светильник; в) хотя бы один светильник; г) ни одного светильника.
7. Сколькими способами можно переставить буквы в слове АРБУЗ?

**Вариант 3**

6. В городе 10% всех жителей являются сторонниками одной и той же политической партии. Какова вероятность того, что среди трех наугад выбранных жителей города окажутся сторонниками этой партии: 1) только двое; 2) хотя бы один; 3) все; 4) только один?
7. Сколькими способами можно выбрать две монеты из трех: 1,2,3 копейки?

**Вариант 4**

6. Вероятность выпуска стандартной упаковки составляет 0,95. Найти вероятность того, что из трех сделанных упаковок стандартными окажутся: а) все три; б) только две; в) лишь одна; г) хотя бы одна; д) ни одной упаковки.
7. Сколько различных 4-х буквенных сочетаний можно составить из слова КАНДЕЛЯБР?

**Вариант 5**

6. В магазин поступило 14 телевизоров, из которых 5 требуют дополнительной регулировки. Какова вероятность того, что среди двух отобранных случайным образом, для продажи телевизоров потребуют регулировки: а) оба телевизора; б) хотя бы один телевизор?
7. В разрезной азбуке было составлено слово КНИГА. Мальчик случайно уронил эти буквы. Сколькими способами он может их составить?

**Вариант 6**

6. Из аэровокзала отправились два автобуса-экспресса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса в аэропорт равна 0,95. Найти вероятность того, что: а) оба автобуса придут вовремя; б) оба автобуса опоздают;
  - в) только один автобус придет вовремя; г) хотя бы один автобус

прибудет вовремя.

7. Из группы в 20 голов крупного рогатого скота, предназначенного для откорма, для контрольного определения среднесуточного привеса отбирается группа из 8 животных. Сколькими способами это можно сделать?

### Вариант 7

6. Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает: а) два вопроса, содержащиеся в билете; б) только один вопрос; в) хотя бы один вопрос.

7. Из 30-ти человек староста группы должен отобрать 10 человек для уборки свеклы в колхозе. Сколько различных списков он может составить?

### Вариант 8

6. В офисе работают три кондиционера. Для каждого кондиционера вероятность выхода из строя составляет 0,8. Найти вероятность того, что выйдут из строя: а) два вентилятора; б) хотя бы один вентилятор; в) все вентиляторы.

7. В ящике 20 шаров, среди которых 12 белых, а остальные – голубые. Отбирают наугад 2 шара. Сколько существует вариантов того, что они белые?

### Вариант 9

6. В среднем 20% студентов сдают экзамен по математике на "отлично". Найти вероятность того, что из пяти случайно выбранных студентов оценку "отлично" получают: а) все студенты; б) хотя бы один студент.

7. В урне 16 шаров, среди которых 9 белых, остальные – красные. Отбирают наугад 3 шара. Сколько вариантов того, что два из них окажутся красными?

### Вариант 10

6. Из 15 билетов выигрышными являются четыре. Какова вероятность того, что среди взятых наугад трех билетов будет: а) два выигрышных; б) хотя бы один выигрышный?

7. На фабрике по пошиву флагов имеются следующие цвета ткани: красный, белый, голубой, синий, желтый. Сколько можно сшить 3-х цветных флагов с горизонтальными полосами при условии, что одинаковых быть не должно?

### Задания для вариантов 11-20 (общие задания).

1. Сократите дробь

а)  $\frac{n!}{(n+2)!}$ ; б)  $\frac{(n+3)!}{n!(n+2)}$ .

2. Найти а)  $A_{15}^3$ ; б)  $\frac{C_6^3 - C_6^2}{A_6^2}$ .

3. Сколько четных четырехзначных чисел, в которых цифры не повторяются, можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4?

4. В отделе работают 9 ведущих и 12 старших научных сотрудников. В командировку надо послать двух ведущих и трех старших научных сотрудников. Сколькими способами может быть сделан выбор сотрудников, которых надо послать в командировку?

5. Сколько разных стартовых шестерок можно образовать из 10 волейболистов?

### Задания по вариантам:

#### Вариант 11

6. На заочном отделении ВУЗа 80% всех студентов работают по специальности. Какова вероятность того, что из трёх отобранных случайным образом студентов по специальности работают: а) два; б) хотя бы один студент?

7. Два стрелка сделали по одному выстрелу по мишени. Известно, что вероятность попадания в мишень для одного из стрелков равна 0,6, а для другого – 0,7. Найти вероятность того, что хотя бы один из стрелков попадет в мишень.

### Вариант 12

6. Из партии изделий для контроля выбирают наугад пять изделий, и каждое из них проверяют. Если из этих пяти изделий бракованными будут не более двух, то партия принимается, в противном случае вся партия подвергается сплошному контролю. Какова вероятность того, что партия будет принята без сплошного контроля, если вероятность для каждого изделия в партии быть бракованным равна 0,1?

7. Ящик содержит 90 годных и 10 дефектных деталей. Сборщик последовательно достает из ящика 10 деталей. Найти вероятность того, что среди взятых деталей хотя бы одна дефектная.

### Вариант 13

6. Вероятность того, что каждый из четырёх кассиров занят обслуживанием покупателей, равна 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент: а) хотя бы один из кассиров занят обслуживанием; б) все кассиры заняты обслуживанием покупателей.

7. Два охотника сделали по одному выстрелу по зайцу. Известно, что вероятность попадания для одного из них равна 0,6, а для другого – 0,7. Найти вероятность того, что только один из охотников попадет в зайца.

### Вариант 14

6. Имеется 12 единиц товара в одинаковых упаковках. Известно, что четыре единицы - первого сорта. Вычислить вероятность того, что среди двух наугад отобранных друг за другом единиц товара: а) хотя бы одна первого сорта; б) только одна первого сорта.

7. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна  $p$ , а для второго – 0,7. Известно, что вероятность попадания при одном выстреле обоих стрелков равна 0,35. Найти  $p$ .

### Вариант 15

6. Определить вероятность того, что в семье, имеющей троих детей, будут: а) три мальчика; б) не менее одной девочки. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

7. Охотник выстрелил 3 раза по удаляющейся цели. Вероятность попадания в нее в начале стрельбы равна 0,8; а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Найти вероятность того, что он попадет хотя бы один раз.

### Вариант 16

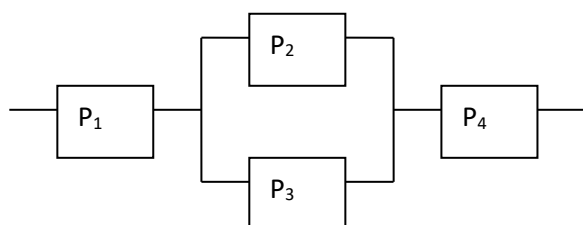
6. Из 40 вопросов курса высшей математики студент знает 32. На экзамене ему случайным образом предлагается два вопроса. Какова вероятность того, что студент ответит правильно: а) хотя бы на один вопрос; б) на оба вопроса?

7. В ящике 10 деталей, среди которых 7 окрашенных. Сборщик наудачу достает 3 детали. Найти вероятность того, что среди взятых деталей не более двух окрашенных.

### Вариант 17

6. Среди 20 лотерейных билетов имеется шесть выигрышных. Какова вероятность того, что среди двух взятых наугад билетов окажется: а) хотя бы один выигрышный; б) хотя бы один не выигрышный?

7. Найти вероятность того, что схема будет работать,



если заданы вероятности работы каждого независимо работающего устройства:  $p_1 = 0,3$ ,  $p_2 = 0,4$ ,  $p_3 = 0,6$ ,  $p_4 = 0,5$ .

### Вариант 18

6. Прибор состоит из двух узлов, которые во время работы независимо друг от друга могут выходить из строя. Вероятность безотказной работы первого узла в течение гарантийного срока равна 0,75, а второго - 0,8. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока прибор: а) будет работать исправно; б) выйдет из строя.

7. Студент успел подготовиться к экзамену 20 вопросов из 30. Какова вероятность того, что из 3 наудачу выбранных вопросов студент знает не менее двух.

### Вариант 19

6. В начале года в лабораторию поставили два новых ксерокса. Вероятность того, что ксерокс не выйдет из строя в течение года, равна 0,45. Найти вероятность того, что к концу года выйдут из строя: а) оба ксерокса; б) только один; в) хотя бы один; г) ни одного ксерокса.

7. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Вероятность того, что студент ответит на первый и второй вопросы билета, равна 0,9, на третий - 0,8. Найти вероятность того, что студент сдаст экзамен, если для этого надо ответить на все вопросы.

### Вариант 20

6. Вероятность того, что каждый из трёх кассиров занят обслуживанием покупателей, равна соответственно 0,7; 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент заняты обслуживанием покупателей: а) все кассиры; б) два кассира; в) только один кассир; г) хотя бы один кассир.

7. В команде из 12 спортсменов 5 мастеров спорта. По жеребьевке из команды выбирают 3 спортсменов. Какова вероятность того, что среди выбранных спортсменов не более двух мастеров спорта?

### Собеседование

1. Определение матриц, их сравнение, транспонирование, умножение на число, сумма и разность, произведение матриц и свойства таких операций.
2. Определители второго и третьего порядка: правила вычисления и основные свойства.
3. Обратная матрица: определение, теорема о существовании обратной матрицы (способ нахождения  $A^{-1}$ ), проверка полученного результата.
4. Система линейных уравнений, определение ее решения. Метод Крамера нахождения решений линейной системы. Теорема Крамера.
5. Матричная запись линейной системы. Матричный метод нахождения решения линейной системы (использование обратной матрицы).
6. Элементы и множества.
7. Операции над множествами.
8. Понятие графа.
9. Комплексное число и его формы.
10. Действия над комплексными числами.
11. Производная функции.
12. Таблица производных.
13. Правила дифференцирования.
14. Применение производной.
15. Неопределенный интеграл и первообразная функции.

16. Основные свойства неопределенного интеграла.
17. Таблица основных интегралов.
18. Основные методы интегрирования: непосредственное, замена переменной, интегрирование по частям.
19. Интегрирование рациональных дробей.
20. Интегрирование иррациональных функций.
21. Интегрирование тригонометрических функций.
22. Определенный интеграл и его основные свойства.
23. Формула Ньютона–Лейбница.
24. Метод подстановки и интегрирование по частям в определенном интеграле.
25. Вычисление площадей фигур.
26. Вычисление длин дуг кривых.
27. Вычисление объемов тел вращения.
28. Определение вероятности. Свойства.
29. Классическое определение вероятности.
30. Основные теоремы в теории вероятностей.
31. Элементы комбинаторики.
32. Формула полной вероятности, Байеса, Бернулли.
33. Случайные величины.
34. Числовые характеристики случайных величин.