

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»  
в г. Артеме

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
филиала  
О.И. Иванюга



**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
К УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.01 Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

**9.02.10 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

Год набора на ООП  
2019

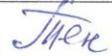
Артем 2020

Рабочая программа дисциплины **ЕН.01 Математика** разработана в соответствии с Разъяснениями по формированию примерных программ начального профессионального и среднего профессионального образования на основе Федеральных государственных образовательных стандартов НПО и СПО, утвержденных Департаментом государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования Минобрнауки РФ от 27 августа 2009 года, с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденного приказом Минобрнауки РФ 22 апреля 2014 года № 384, для освоения программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **19.02.10 Технология продукции общественного питания** базовой подготовки, реализуемой колледжем Филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса» в г. Артеме (далее Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме).

**Разработчик:**

Место работы	Занимаемая должность, ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Инициалы, фамилия	Подпись
Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	Преподаватель	А.С. Бажина	

**Эксперты:**

Место работы	Занимаемая должность, ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Инициалы, фамилия	Подпись
Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	Преподаватель высшей квалификационной категории	О.И. Иванюга	
Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме	Преподаватель высшей квалификационной категории	И.В. Тен	

**ОДОБРЕНА**

на заседании предметно-цикловой комиссии общеобразовательных дисциплин Филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Артеме. Протокол № 14 от «12» мая 2020 года.

Председатель ПЦК ООД

 Л.Е. Ткаченко

СОГЛАСОВАНА

Зав. отделением по колледжу

 М.С. Словицова

Методист УМЧ

 Т.И. Теплякова

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>18</b>
<b>5. ГЛОССАРИЙ,</b>	<b>22</b>
<b>6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ</b>	<b>25</b>

## 11. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая учебная программа дисциплины «Математика» вводится в соответствии с ФГОС СПО в качестве дисциплины математического и общего естественнонаучного учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) по специальности **19.02.10 Технология продукции общественного питания** базовой подготовки.

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

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

Учебная дисциплина входит в качестве дисциплины математического и общего естественнонаучного учебного цикла программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **19.02.10 Технология продукции общественного питания** базовой подготовки.

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

В результате изучения обязательной части цикла обучающийся должен:

уметь:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;
- применять простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности

знать:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;
- основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.

### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общих компетенций, включающих в себя способность:

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

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

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

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

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

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

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

#### **1.4. При изучении дисциплины рассматриваются:**

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

ПК 1.1. Организовывать подготовку мяса и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции.

ПК 1.2. Организовывать подготовку рыбы и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции.

ПК 1.3. Организовывать подготовку домашней птицы для приготовления сложной кулинарной продукции.

ПК 2.1. Организовывать и проводить приготовление канапе, легкие и сложные холодные закуски.

ПК 2.2. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных блюд из рыбы, мяса и сельскохозяйственной (домашней) птицы.

ПК 2.3. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных соусов.

ПК 3.1. Организовывать и проводить приготовление сложных супов.

ПК 3.2. Организовывать и проводить приготовление сложных горячих соусов.

ПК 3.3. Организовывать и проводить приготовление сложных блюд из овощей, грибов и сыра.

ПК 3.4. Организовывать и проводить приготовление сложных блюд из рыбы, мяса и сельскохозяйственной (домашней) птицы.

ПК 4.1. Организовывать и проводить приготовление сдобных хлебобулочных изделий и праздничного хлеба.

ПК 4.2. Организовывать и проводить приготовление сложных мучных кондитерских изделий и праздничных тортов.

ПК 4.3. Организовывать и проводить приготовление мелкоштучных кондитерских изделий.

ПК 4.4. Организовывать и проводить приготовление сложных отделочных полуфабрикатов, использовать их в оформлении.

ПК 5.1. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных десертов.

ПК 5.2. Организовывать и проводить приготовление сложных горячих десертов.

ПК 6.1. Планировать основные показатели производства продукции общественного питания.

ПК 6.2. Организовывать закупку и контролировать движение продуктов, товаров и расходных материалов на производстве.

ПК 6.3. Разрабатывать различные виды меню и рецептуры кулинарной продукции и десертов для различных категорий потребителей.

ПК 6.4. Организовывать производство продукции питания для коллективов на производстве.

ПК 6.5. Организовывать производство продукции питания в ресторане.

#### **1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программ базовой подготовки дисциплины:**

- максимальной учебной нагрузки обучающегося - 72 часа, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 16 часов;
- самостоятельной работы обучающегося - 56 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Рабочая учебная программа рассчитана на изучение дисциплины в течение одного семестра. В процессе изучения дисциплины предполагается проведение практических занятий для закрепления теоретических знаний, освоения методологии решения задач математической логики; тематика практических занятий учитывает специфику образовательного учреждения.

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

Рабочей учебной программой предусмотрены:

- входной контроль, который проводится на начальном этапе по текстам, составленным преподавателем;

- рубежный контроль по окончании изучения отдельных разделов программы;

- аттестационная работа по итогам 3 семестра - в форме компьютерного тестирования, составленная преподавателем, с целью проверки работы по ликвидации пробелов знаний студентов, выявленных при проведении входного контроля;

- итоговый контроль проводится в форме дифференцированного зачёта - по завершении 3 семестра.

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

В таблице 2 указан объем времени, запланированный на реализацию всех видов учебной работы.

Таблица 2. - Объем времени, запланированный на реализацию всех видов учебной работы по базовой подготовке

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>72</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>16</b>
в том числе:	
теоретические занятия	<b>8</b>
практические занятия	<b>8</b>
зачёт	
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>56</b>
в том числе:	
расчётная работа	<b>56</b>
<i>Итоговая аттестация проводится по рейтинговой технологии. Форма аттестации: – дифференцированный зачёт в форме компьютерного тестирования.</i>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»:

Наименование тем и модулей	Максимальная учебная нагрузка студента (час)	Внеаудиторная работа студента (час)	Количество аудиторных часов		
			Всего	Теорети-ческое обучение	ЛПЗ. Семинары.
<b>Модуль 1. Введение в анализ</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>8</b>
Тема 1.1. Дифференциальное и интегральное исчисление	8	2	6	4	2
Тема 1.2. Ряды	6	2	4	2	2
Тема 1.3 Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	8	4	4	2	2
Тема 1.4 Обыкновенные дифференциальные уравнения	10	4	6	4	2
<b>Модуль 2. Теория вероятностей</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
Тема 2.1 События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события	8	2	6	4	2
Тема 2.2 Комбинаторика. Выборки элементов. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события.	8	2	6	4	2
Тема 2.3 Числовые характеристики дискретной случайной величины	10	4	6	4	2
<b>Модуль 3. Математическая статистика</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Тема 3.1 Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности.	6	2	4	2	2
Тема 3.2 Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.	6	2	4	2	2
<b>Обобщающий урок по дисциплине (дифференцированный зачёт)</b>	<b>2</b>		<b>2</b>		<b>2</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>20</b>

### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Математика»

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Модуль 1. Введение в анализ</b>		<b>24</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Дифференциальное и интегральное исчисление	<b>Содержание учебного материала</b> Предел функции. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Производная функции. Понятие дифференциала функции и его свойства. Неопределенный и определенный интеграл	4	1
	<b>Практическая работа №1</b> Тема: «Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям», «Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условие экстремума»,	2	1,2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №1</b> на тему: «Исследование функции одной переменной и построение графика. Асимптоты графика функции»	2	2,3
<b>Тема 1.2.</b> Ряды	<b>Содержание учебного материала:</b> Числовые ряды. Знакопеременные числовые ряды.	2	1
	<b>Практическая работа №2</b> Тема: «Числовые ряды»	2	2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №2</b> на тему: «Приближенное вычисление знакопеременных рядов»	2	2,3
<b>Тема 1.3</b> Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<b>Содержание учебного материала:</b> Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.	2	1
	<b>Практическая работа №3</b> Тема: «Частные производные»	2	2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №3</b> на тему: «Дифференцирование функции нескольких переменных» <b>Внеаудиторная самостоятельная работа №4</b> на тему: «Касательная плоскость и нормаль к поверхности»	4	1,2,3
<b>Тема 1.4</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>Содержание учебного материала</b> Определение дифференциального уравнения. Задача Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	4	1
	<b>Практическая работа №4</b> Тема: «Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка»	2	1,2

	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №5</b> на тему: «Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка»	4	
<b>Модуль 2. Теория вероятностей.</b>		<b>22</b>	
<b>Тема 2.1.</b> События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события	<b>Содержание учебного материала:</b> Определение события. Достоверное событие. Определение вероятности. Классическое определение вероятности. Случайное событие.	4	1
	<b>Практическая работа №5</b> Тема: «Классическое определение вероятности»	2	2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №6</b> на тему: «Вычисление классической вероятности, используя теорему Бернулли»	2	2,3
<b>Тема 2.2 .</b> Комбинаторика. Выборка элементов. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события	<b>Содержание учебного материала:</b> Определение комбинаторики. Понятия сочетания, размещения и перестановки.	4	1
	<b>Практическая работа № 6</b> «Повторные и независимые испытания». «Простейший поток случайных событий и распределения Пуассона».	2	1,2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №7</b> на тему: «Вероятность появления хотя бы одного события при постоянном значении вероятности при $n$ независимых испытаниях»	2	2,3
<b>Тема 2.3</b> Числовые характеристики дискретной случайной величины.	<b>Содержание учебного материала:</b> Понятие математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения.	4	
	<b>Практическая работа № 7</b> «Числовые характеристики ДСВ».	2	
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №8</b> на тему: «Вычисление числовых характеристик ДСВ»	4	
<b>Модуль 3. Математическая статистика</b>		<b>8</b>	
<b>Тема 3.1</b> Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности.	<b>Содержание учебного материала</b> Генеральная совокупность. Эффективные и состоятельные оценки. Смещенные и несмещенные оценки. Генеральная средняя. Числовые характеристики генеральной средней. Частота генеральной средней.	2	1
	<b>Практическая работа №8</b> Тема: «Генеральная и выборочная статистические совокупности»	2	1,2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа № 9</b> на тему: «Вычисление числовых характеристик генеральной средней»	2	2,3
<b>Тема 3.2</b> Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.	<b>Содержание учебного материала</b> Выборочная средняя. Числовые характеристики выборочной средней. Частота выборочной средней.	2	1
	<b>Практическая работа №9</b> Тема: «Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик».	2	1,2
	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа № 10</b> на тему: «Нахождение доверительного интервала выборочной средней»	2	2,3

<b>Обобщающий урок по дисциплине (дифференцированный зачёт)</b>		<b>2</b>	
	<b>Всего</b>	<b>72(48+24)</b>	

### 2.3 Тематика практических занятий.

В программу по дисциплине введены практические занятия, которые являются формой индивидуального и практико-ориентированного обучения на основе модельных ситуаций применительно к виду решаемой задачи. Тематика обучающихся практических занятий представлена в таблице 3.

Таблица 3. - Тематика практических занятий

Учебно-образовательный модуль. Цели практикума	Тематика практикумов	Рекомендуется для области знаний (семестры) 3
<b>Модуль 1. Введение в анализ</b>		
<b>Тема 1.1.</b> Дифференциальное и интегральное исчисление	<b>Практическая работа №1</b> Тема: «Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям», «Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условие экстремума»	*
<b>Тема 1.2.</b> Ряды	<b>Практическая работа №2</b> Тема: «Числовые ряды»	*
<b>Тема 1.3</b> Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<b>Практическая работа №3</b> Тема: «Частные производные»	*
<b>Тема 1.4</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>Практическая работа №4</b> Тема: «Решение однородных обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка»	*
<b>Модуль 2. Теория вероятностей.</b>		
<b>Тема 2.1.</b> События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события	<b>Практическая работа №5</b> Тема: «Классическое определение вероятности»	*
<b>Тема 2.2 .</b> Комбинаторика. Выборка элементов. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события	<b>Практическая работа № 6</b> «Повторные и независимые испытания». «Простейший поток случайных событий и распределения Пуассона»	*
<b>Тема 2.3</b> Числовые характеристики дискретной случайной величины.	<b>Практическая работа № 7</b> «Числовые характеристики ДСВ».	*
<b>Модуль 3. Математическая статистика</b>		

<b>Тема 3.1</b> Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности.	<b>Практическая работа №8 Тема:</b> «Генеральная и выборочная статистические совокупности»	*
<b>Тема 3.2</b> Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.	<b>Практическая работа №9 Тема:</b> «Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик».	*

## 2.4 Внеаудиторная самостоятельная работа

Программой определен объем внеаудиторной самостоятельной работы студента. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов составляет не менее 50% от общей обязательной нагрузки студента, и является важнейшим компонентом образовательного процесса, формирующего личность студента, его мировоззрение и культуру поведения, развивающим его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Цели самостоятельной работы – формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску учебной литературы и нормативно – правовых актов, обобщению и анализу положений нормативно – правовых актов, оформлению и представлению полученных результатов, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

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

Тематика заданий по внеаудиторной самостоятельной работы носит профессионально-ориентированный характер и непосредственно связана с вопросами, изучаемыми по дисциплине. Тематика и вид работ внеаудиторной самостоятельной работы студентов представлен в таблице 4

Таблица 4. - Тематика и вид внеаудиторной самостоятельной работы по модулям

Учебно-образовательный модуль и тема внеаудиторной работы	Вид внеаудиторной самостоятельной работы по теме модуля	Рекомендуется для области знаний (семестры)
		3
<b>Модуль 1. Введение в анализ</b>		<b>12</b>
<b>Тема 1.1.</b> Дифференциальное и интегральное исчисление	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №1</b> на тему: «Исследование функции одной переменной и построение графика. Асимптоты графика функции»	*
<b>Тема 1.2.</b> Ряды	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №2</b> на тему: «Приближенное вычисление знакопеременных рядов»	*
<b>Тема 1.3</b> Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №3</b> на тему: «Дифференцирование функции нескольких переменных» <b>Внеаудиторная самостоятельная работа №4</b> на тему: «Касательная плоскость и нормаль к поверхности»	*
<b>Тема 1.4</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №5</b> на тему: «Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка»	*
<b>Модуль 2. Теория вероятностей.</b>		
<b>Тема 2.1.</b> События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №6</b> на тему: «Вычисление классической вероятности, используя теорему Бернулли»	*

Тема 2.2 . Комбинаторика. Выборка элементов. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №7</b> на тему: «Вероятность появления хотя бы одного события при постоянном значении вероятности при n независимых испытаниях»	*
Тема 2.3 Числовые характеристики дискретной случайной величины.	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа №8</b> на тему: «Вычисление числовых характеристик ДСВ»	*
<b>Модуль 3. Математическая статистика</b>		
Тема 3.1 Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности.	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа № 9</b> на тему: «Вычисление числовых характеристик генеральной средней»	*
Тема 3.2 Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.	<b>Внеаудиторная самостоятельная работа № 10</b> на тему: «Нахождение доверительного интервала выборочной средней»	*

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины предполагает наличие учебного кабинета математики и лаборатории информационных технологий в профессиональной деятельности.

#### Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

1. **Кабинет математики:**
  - мультимедийное оборудование,
  - обучающие стенды;
  - учебные пособия;
  - комплект учебно-методической документации;
  - учебно-методический комплекс;
  - презентации лекционного материала.
  
2. **Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности:**
  - компьютеры;
  - комплекты таблиц, раздаточного, дидактического и методического материала;
  - учебные пособия;
  - мультимедийное оборудование,
  - интерактивная доска.
  
3. **Залы:**
  - библиотека;
  - читальный зал с выходом в Интернет.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Печатные издания:

1. Алгебра и начала математического анализа : учебник / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачев и др..- М.: М. : Просвещение, 2016.- 436с.

##### Основные источники:

1. Башмаков, М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. - Москва : КноРус, 2020. - 394 с. - (СПО). - ISBN 978-5-406-01567-4. <https://book.ru/book/935689>

2. Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов.- М.: Юрайт, 2019. - 240 с. - (Профессиональное образование) <https://biblio-online.ru/bcode/428057>

3. Потапов А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Потапов. - М.: Юрайт, 2019. - 310 с. - (Профессиональное образование) <https://biblio-online.ru/bcode/437430>

##### Интернет - ресурсы:

ЭБС «BOOK.RU» <https://www.book.ru>

ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### 3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

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

### 3.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к кадровому обеспечению образовательного процесса:

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

Таблица 6.- Кадровое обеспечение образовательного процесса по дисциплине «Математика»

№ п/п	Характеристика педагогических работников					
	Фамилия, имя, отчество, должность по штатному расписанию	Какое образовательное учреждение окончил, специальность	Ученая степень и ученое (почетное) звание, квалификационная категория	Стаж педагогической (научно-педагогической) работы	Основное место работы, должность	Условия привлечения к педагогической деятельности
1	Бажина Анна Сергеевна	УГПИ	Преподаватель	9 лет	Филиал ВГУЭС в г. Артеме	штатный

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

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

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;</li> <li>применять простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности</li> </ul>	- индивидуальный: контроль выполнения практических работ, контроль выполнения индивидуальных творческих заданий; оценка результата выполнения практических заданий, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа
<b>Знания:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы;</li> <li>основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;</li> <li>основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.</li> </ul>	контрольная работа, практические занятия, внеаудиторная самостоятельная работа, комбинированный: индивидуальный и фронтальный опрос в ходе аудиторных занятий, контроль выполнения индивидуальных и групповых заданий.

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

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

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики; основные формулы для вычисления площадей фигур и объемов	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.

	тел, используемых в строительстве	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ;	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	применять методы математического анализа при решении задач прикладного характера, в том числе профессиональной направленности	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Эффективный поиск необходимой информации; Использование различных источников, включая электронные;	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	Работа в типовых и специализированных программах;	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	применять методы математического анализа при решении задач прикладного характера, в том числе профессиональной направленности	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.	значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля;	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	Организация самостоятельных занятий при изучении новых технологий в профессиональной деятельности	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.

#### 4.3 Контроль и оценка сформированности профессиональных компетенций обучающихся

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

<b>Результаты (освоенные профессиональные компетенции)</b>	<b>Основные показатели результатов подготовки</b>	<b>Формы и методы контроля</b>
ПК 1.1. Организовывать подготовку мяса и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции.	Применять основные понятия о математическом синтезе и анализе, дискретной математики, теории вероятности и математической статистики; основные формулы для вычисления площадей фигур и объемов тел, используемых в строительстве	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 1.2. Организовывать подготовку рыбы и приготовление полуфабрикатов для сложной кулинарной продукции.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 1.3. Организовывать подготовку домашней птицы для приготовления сложной кулинарной продукции.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 2.1. Организовывать и проводить приготовление канапе, легкие и сложные холодные закуски.	применять методы математического анализа при решении задач прикладного характера, в том числе профессиональной направленности.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 2.2. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных блюд из рыбы, мяса и сельскохозяйственной (домашней) птицы.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 2.3. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных соусов.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 3.1. Организовывать и проводить приготовление сложных супов.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 3.2. Организовывать и проводить приготовление сложных горячих соусов.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии;

		Письменный и устные вопросы.
ПК 3.3. Организовывать и проводить приготовление сложных блюд из овощей, грибов и сыра.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 3.4. Организовывать и проводить приготовление сложных блюд из рыбы, мяса и сельскохозяйственной (домашней) птицы.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 4.1. Организовывать и проводить приготовление сдобных хлебобулочных изделий и праздничного хлеба.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 4.2. Организовывать и проводить приготовление сложных мучных кондитерских изделий и праздничных тортов.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 4.3. Организовывать и проводить приготовление мелкоштучных кондитерских изделий.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 4.4. Организовывать и проводить приготовление сложных отделочных полуфабрикатов, использовать их в оформлении.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 5.1. Организовывать и проводить приготовление сложных холодных десертов.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 5.2. Организовывать и проводить приготовление сложных горячих десертов.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 6.1. Планировать основные показатели	применение методов и способов решения профессиональных задач в области	Решение практических заданий;

производства продукции общественного питания.	эффективности и качества выполнения работ.	Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 6.2. Организовывать закупку и контролировать движение продуктов, товаров и расходных материалов на производстве.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 6.3. Разрабатывать различные виды меню и рецептуры кулинарной продукции и десертов для различных категорий потребителей.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 6.4. Организовывать производство продукции питания для коллективов на производстве.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.
ПК 6.5. Организовывать производство продукции питания в ресторане.	применение методов и способов решения профессиональных задач в области эффективности и качества выполнения работ.	Решение практических заданий; Выступление на практическом занятии; Письменный и устные вопросы.

Таблица 10. - Соответствие содержания дисциплины требуемым результатам обучения

№ пп	Результаты обучения	Учебно-образовательные модули			
		1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Обобщенные общекультурные и профессиональные компетенции</b>				
1.1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	*	*	*	*
1.2	Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.		*	*	
1.3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.			*	*
1.4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	*	*	*	*
1.5	Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.		*	*	
1.6	Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	*	*	*	
1.7	Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя	*	*	*	

	ответственности за результат выполнения заданий.				
1.8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.		*	*	*
1.9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	*	*		*
<b>2.</b>	<b>Дисциплинарные компетенции (знания, умения)</b>				
<b>знания:</b>					
2.1	значение математики в профессиональной деятельности и при освоении профессиональной образовательной программы	*	*	*	*
2.2	основные понятия и методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики;	*	*	*	*
2.3	основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности.				
<b>умения:</b>					
2.4	решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности;	*	*		
2.5	применять простые математические модели систем и процессов в сфере профессиональной деятельности	*	*	*	*

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

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

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

Таблица 12. - Перевод баллов в традиционную систему оценивания

<b>Процент результативности</b>	<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>
---------------------------------	--

<b>(правильных ответов)</b>	<b>балл (отметка)</b>	<b>вербальный аналог</b>
91 - 100	5	отлично
77 - 90	4	хорошо
61 - 76	3	удовлетворительно
менее 61	2	неудовлетворительно

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

## 5. ГЛОССАРИЙ ОСНОВНЫХ ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ, ИЗУЧАЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

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

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

<b>Свойства функции</b>	устанавливаемые при ее исследовании: - область определения; - область значений; - знак; - монотонность; - четность (нечетность); - периодичность; - дифференцируемость; - вид графика.
<b>Сложная функция</b>	- это функция от функции. Пусть даны функция $y = f(x)$ и функция $y = g(x)$ . Пусть при этом для каких-либо значений $x$ значения $g(x)$ входят в область определения функции $f(x)$ . Тогда существует функция $f(g(x))$ , и она называется сложной функцией.
<b>Убывающая функция</b>	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$ , где $x_2$ и $x_1$ - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$ , всегда отрицательна.
<b>Угол наклона прямой к оси абсцисс</b>	- это угол между положительным направлением оси абсцисс и лучом, расположенным в верхней полуплоскости. Пусть прямая пересекает ось абсцисс в точке $A$ . Точка $A$ делит эту прямую на два луча, один из которых расположен в верхней полуплоскости. Назовем его $a$ . Точка $A$ делит на два луча и саму ось абсцисс. Один из лучей направлен вправо. Назовем его $b$ . Углом наклона прямой к оси абсцисс называется угол между лучами $a$ и $b$ .
<b>Угловая точка графика</b>	- это точка, в которой не совпадают левосторонняя и правосторонняя касательные. Примером служит точка $0$ для графика $y =  x $ . В угловых точках не существует производной. Например, чтобы доказать, что парабола $y = x^2$ не имеет угловой точки в вершине, достаточно убедиться в существовании производной этой функции при $x = 0$ .
<b>Убывающая функция</b>	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$ , где $x_2$ и $x_1$ - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$ , всегда отрицательна.
<b>Комбинаторика</b>	- это раздел математики, изучающий задачи нахождения количества всевозможных конечных подмножеств данного множества, если эти подмножества обладают заданной характеристикой.
<b>Кортеж</b>	есть упорядоченное подмножество, составленное из элементов данного множества; длина кортежа есть количество составляющих его элементов.
<b>Декартово произведение множеств</b>	$G_1, \dots, G_n$ есть множество всех $G$ кортежей вида $g = (g_1, \dots, g_n)$ , где $g_k \in G_k, 1 \leq k \leq n$ .
<b>Размещения с повторениями</b>	- это кортежи вида $g = (g_1, \dots, g_n) \in G \times \dots \times G$ .
<b>Размещения без повторений</b>	(из $m$ элементов по $k$ ) - это кортежи длины $k$ из элементов одного и того же $m$ -элементного множества $G$ так, чтобы элементы в кортеже не повторялись.
<b>Перестановки</b>	- это размещения (без повторений) из $m$ элементов по $m$ .
<b>Сочетания из <math>m</math> по <math>k</math> элементов</b>	- это неупорядоченные подмножества по $k$ элементов, взятых из некоторого $m$ -элементного множества.
<b>Объединением множеств <math>A</math> и <math>B</math></b>	называется множество $A \cup B$ , каждый элемент которого содержится хотя бы в одном из множеств $A$ или $B$ , т.е. содержится или в $A$ или в $B$ , или в обоих этих множествах. Общая же часть $A \cap B$ этих множеств называется их <i>пересечением</i> .

<b>Теория вероятностей</b>	– это математическая наука, предметом которой является изучение закономерностей массовых случайных явлений.
<b>Понятие события</b>	является первоначальным, неопределяемым. События можно разбить на три категории: <i>достоверные</i> (наверняка происходящие при выполнении данного комплекса условий; достоверные события обозначаем символом $E$ ), <i>невозможные</i> (наверняка не происходящие; невозможные события обозначаем символом $\emptyset$ ) и <i>случайные</i> (могут как произойти, так и не произойти при выполнении данного комплекса условий; обозначения: $A, B, C, \dots$ ).
<b>Суммой (произведением) событий</b>	называется событие, состоящее в появлении хотя бы одного из событий (совместно всех событий). Обозначение: $A + B$ ( $AB$ ) соответственно.
<b>Противоположными</b>	называют события $A$ и $\bar{A}$ , если они несовместны и образуют полную группу.
<b>Алгеброй событий</b>	называется всякое множество событий $U$ , в котором выполняются следующие условия: - введены операции сложения и умножения, результаты выполнения которых также содержатся в $U$ ; - содержит достоверные события; - для каждого события $A$ содержится ему противоположное $\bar{A}$ .
<b>Алгеброй (борелевской алгеброй)</b>	Алгебра событий, содержащая также всевозможные бесконечные суммы.
<b>Вероятность</b>	понимается как некоторая численная мера степени объективной возможности появления данного события, т.е. каждому событию $A$ сопоставляется (единственным образом) некоторое число $P = P(A)$ .
<b>Классическая вероятность</b>	события $A$ – это отношение числа $m$ элементарных исходов, благоприятствующих $A$ , к общему числу $n$ всевозможных элементарных исходов опыта.
<b>Схема гипотез</b>	предполагает ситуацию, когда событию $A$ предшествует появление одного и только одного из полной группы попарно несовместных событий (гипотез), но заранее неизвестно, какая именно из гипотез наступит.
<b>Схема Бернулли</b>	предполагает наличие $n$ однотипных опытов (испытаний), в каждом из которых вероятность появления события $A$ является постоянной (равной некоторому $p$ ).
<b>Случайная величина</b>	$X$ есть числовая величина, которая в каждом опыте принимает одно и только одно значение, наперед неизвестное и зависящее от случайных причин.
<b>Дискретной называется такая случайная величина <math>X</math></b>	, все возможные значения которой можно записать в виде числовой последовательности (конечной или бесконечной).
<b>Непрерывная случайная величина</b>	$X$ принимает сплошь все значения из некоторого числового промежутка.
<b>Закон распределения дискретной случайной величины</b>	$X$ есть соответствие между её возможными значениями и вероятностями этих значений.
<b>Ряд распределения</b>	есть таблица, с помощью которой задаётся закон распределения.

<b>Функция распределения</b>	(интегральная функция) соотносит каждому $x$ (-; + .) вероятность события, состоящего в принятии величиной $X$ значения левее точки $x$ .
<b>Плотность распределения</b>	(дифференциальная функция) непрерывной случайной величины есть производная функции распределения.
<b>Числовые характеристики</b>	случайной величины $X$ – это <i>математическое ожидание</i> $M(X)$ («среднее значение»), <i>дисперсия</i> $D(X)$ (степень рассеяния значений $X$ относительно математического ожидания) и <i>среднее квадратическое отклонение</i> $s(X) = \sqrt{D(X)}$ .
<b>Выборка</b>	(выборочная совокупность) есть множество объектов случайно отобранных из большего множества (называемого <b>генеральной совокупностью</b> ).
<b>Объём выборки</b>	есть количество отобранных объектов.
<b>Варианты</b>	– это наблюдаемые значения количественного признака (значения случайной величины, которыми характеризуются объекты выборочной совокупности).
<b>Частота варианты</b>	– число, показывающее, сколько раз наблюдалось в выборочной совокупности данная варианта.
<b>Статистическое распределение выборки</b>	есть соответствие между вариантами и соответствующими им значениями частот.
<b>Вариационный ряд</b>	есть таблица, с помощью которой задаётся статистическое распределение.
<b>Относительная частота</b>	наблюдаемого значения (варианты) есть отношения соответствующей частоты к объёму выборки.
<b>Мода</b>	( $M_o$ ) есть варианта, имеющая наибольшую частоту.
<b>Медиана</b>	( $M_e$ ) – это значение, соответствующее середине вариационного ряда.
<b>Размахом</b>	варьирования $R$ называют разность между наибольшей и наименьшей вариантой.
<b>Выборочная средняя</b>	( $\bar{x}$ ) есть среднее арифметическое всех наблюдаемых (в выборке) значений.
<b>Выборочная дисперсия</b>	( $D_v$ ) есть характеристика рассеяния наблюдаемых значений относительно их выборочной средней.
<b>Точечная оценка параметра</b>	$q$ есть его приближённое значение $q^*$ , которая определяется одним числом; <i>интервальная оценка</i> определяется двумя числами – концами интервала.
<b>Доверительный интервал</b>	есть интервал, который покрывает (содержит) параметр $q$ с заданной надёжностью (доверительной вероятностью) $g$ .

**6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ**

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением:	
<b>БЫЛО:</b>	<b>СТАЛО:</b>
Основание:	
Подпись лица, внесшего изменения	

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

**БЫЛО:**

**СТАЛО:**

Основание:

Подпись лица, внесшего изменения

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»  
в г. Артеме

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
филиала

  
О.И. Иванюга

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
К УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН.01 Математика**

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности

**9.02.10 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ**

Год набора на ООП  
2019

Артем 2020

**СОГЛАСОВАНО**

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

Председатель  О.И. Иванюга

**РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО**

на заседании предметно-цикловой комиссии  
общеобразовательных дисциплин  
Протокол № 14 от 12 мая 2020 г.

Председатель ПЦК ООД  Л.Е. Ткаченко

Разработчик:  А.С. Бажина

Преподаватель кафедры ЭУИТ

28 апреля 2020 г.

**СОДЕРЖАНИЕ:**

1.	Общие положения .....	6
2.	Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке .....	6
3.	Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля .....	9
4.	Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.....	10
5.	Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.....	5
6.	Структура контрольного задания .....	5
6.1.	Задания текущего контроля.....	5
7.	Задания промежуточной аттестации .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.	Шкала оценки образовательных достижений .....	25
9.	Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации .....	25
10.	Глоссарий.....	26

## 1. Общие положения

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

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта.

КОС разработаны в соответствии с основной профессиональной образовательной программой по специальности СПО 19.02.10 Технология продукции общественного питания, программой учебной дисциплины ЕН. 01. Математика.

## 2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результатов
У1. Производить операции над матрицами и определителями	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Выполнение действий над матрицами</li> <li>✓ Вычисление определителей</li> </ul>
У2. Решать системы линейных уравнений	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>✓ Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>✓ Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> </ul>
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> <li>✓ Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>✓ Вычисление определенных интегралов</li> <li>✓ Нахождение частных производных</li> <li>✓ Нахождение максимального и минимального значения функции нескольких переменных</li> </ul>
У4. Решать обыкновенные дифференциальные уравнения	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Правильное решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка</li> </ul>
У5. Пользоваться основными понятиями теории комплексных чисел	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Построение комплексных чисел на координатной плоскости;</li> <li>✓ Представление комплексных чисел в арифметической, тригонометрической, показательной (экспоненциальной) формах;</li> <li>✓ Возведение в <math>n</math> – ую степень комплексных чисел;</li> <li>✓ Извлечение корня <math>n</math> – ой степени из комплексного числа</li> </ul>

<p>У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Формула полной вероятности</li> <li>✓ Формула Байеса</li> <li>✓ Простейший поток случайных событий</li> <li>✓ Распределение Пуассона</li> <li>✓ Локальная теорема Лапласа.</li> <li>✓ Интегральная теорема Лапласа и ее применение</li> <li>✓ Составление закона распределения случайной величины</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик случайных величин</li> <li>✓ Формула вычисления среднего значения</li> <li>✓ Виды вычисления среднего значения</li> <li>✓ Генеральная средняя величина</li> <li>✓ Выборочная средняя величина</li> <li>✓ Доверительный интервал</li> <li>✓ Выборочный метод</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li> </ul>
<p>31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Выполнение действий над матрицами</li> <li>✓ Вычисление определителей</li> <li>✓ Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы</li> <li>✓ Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера</li> <li>✓ Решение систем линейных уравнений методом Гаусса</li> <li>✓ Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>✓ Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> <li>✓ Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>✓ Вычисление определенных интегралов</li> <li>✓ Нахождение частных производных</li> <li>✓ Нахождение максимального и минимального значения функции нескольких переменных</li> <li>✓ Исследование рядов на сходимость</li> <li>✓ Вычисление приближенных значений степенных рядов</li> <li>✓ Построение комплексных чисел на координатной плоскости;</li> <li>✓ Представление комплексных чисел в арифметической, тригонометрической, показательной (экспоненциальной) формах;</li> <li>✓ Возведение в <math>n</math>-ую степень комплексных чисел;</li> <li>✓ Извлечение корня <math>n</math>-ой степени из комплексного числа</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li><li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li><li>✓ Формула полной вероятности</li><li>✓ Формула Байеса</li><li>✓ Простейший поток случайных событий</li><li>✓ Распределение Пуассона</li><li>✓ Локальная теорема Лапласа.</li><li>✓ Интегральная теорема Лапласа и ее применение</li><li>✓ Составление закона распределения случайной величины</li><li>✓ Вычисление числовых характеристик случайных величин</li><li>✓ Формула вычисления среднего значения</li><li>✓ Виды вычисления среднего значения</li><li>✓ Генеральная средняя величина</li><li>✓ Выборочная средняя величина</li><li>✓ Доверительный интервал</li><li>✓ Выборочный метод</li><li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li></ul> |
|--|---|

### 3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1. Производить операции над матрицами и определителями	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Дифференцированный зачёт (электронный тест)
У2. Решать системы линейных уравнений	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Дифференцированный зачёт (электронный тест)
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Дифференцированный зачёт (электронный тест)
У4. Решать обыкновенные дифференциальные уравнения	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Дифференцированный зачёт (электронный тест)
У5. Пользоваться основными понятиями теории комплексных чисел	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Дифференцированный зачёт (электронный тест)
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Дифференцированный зачёт (электронный тест)
З1. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	внеаудиторная самостоятельная работа, практическое задание	Дифференцированный зачёт (электронный тест)

#### Используемые сокращения

**ПР** – практическая работа

**ПЗ** – практическое задание

**ВСП** – внеаудиторная самостоятельная работа

**ИДЗ**- индивидуальное домашнее задание

## 4. Распределение типов контрольных заданий по элементам знаний и умений.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания						
	У1	У2	У3	У4	У5	У5	З1
<b>Модуль 1. Основы математического анализа</b>							
<b>Тема 1.1.</b> Введение в математический анализ (определение и способы задания функции, предел функции).	ПР№1 ВСР№1		ВСР№4				ВСР№4
<b>Тема 1.2.</b> Предел и непрерывность функции.	ВСР№2		ПР№3 ВСР№5				ПР№3 ВСР№5
<b>Тема 1.3.</b> Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.		ПР№2 ВСР№3	ПР№4 ВСР№6	ПР№4 ВСР№6			ПР№4 ВСР№6
<b>Тема 1.4.</b> Интегральное исчисление функции одной переменной			ПР№5 ВСР№7	ПР№5 ВСР№7			ПР№5 ВСР№7
<b>Тема 1.5</b> Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла			ПР№6 ВСР№8	ПР№6 ВСР№8			ПР№6 ВСР№8
<b>Модуль 2. Теория вероятностей.</b>							
<b>Тема 2.1.</b> События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события						ПР№7 ВСР№10	ПР№7 ВСР№10
<b>Тема 2.2 .</b> Комбинаторика. Выборка элементов. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события						ПР№8 ВСР№11	ПР№8 ВСР№11
<b>Тема 2.3</b> Числовые характеристики дискретной случайной величины.						ПР№9 ВСР№12	ПР№9 ВСР№12
<b>Модуль 3. Математическая статистика</b>							
<b>Тема 3.1</b> Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности.						ПР№10 ВСР№13	ПР№10 ВСР№13
<b>Тема 3.2</b> Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.						ПР№11 ВСР№14	ПР№11 ВСР№14

## 5. Распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации.

Содержание учебного материала по программе УД	Тип контрольного задания					
	У1	У2	У3	У4	У5	З1
<b>Модуль 1. Основы математического анализа</b>						
<b>Тема 1.1.</b> Введение в математический анализ (определение и способы задания функции, предел функции).	1-12					92-99
<b>Тема 1.2.</b> Предел и непрерывность функции.	13-43					121-164
<b>Тема 1.3.</b> Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.		165-207	207-227			207-227
<b>Тема 1.4.</b> Интегральное исчисление функции одной переменной		289-351	289-351			228-265
<b>Тема 1.5</b> Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла		266-270	271-280			281-288
<b>Модуль 12. Теория вероятностей.</b>						
<b>Тема 2.1.</b> События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события					267-270	271-352
<b>Тема 2.2 .</b> Комбинаторика. Выборка элементов. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события					353-415	416-425
<b>Тема 2.3</b> Числовые характеристики дискретной случайной величины.					426-455	456-530
<b>Модуль 3. Математическая статистика</b>						
<b>Тема 3.1</b> Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности.					531-540	
<b>Тема 3.2</b> Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.						553-555

## 6. Структура контрольного задания

## 6.1. Задания текущего контроля

## Раздел 1. Основы математического анализа

**Тема 1.1. Введение в математический анализ (определение и способы задания функции, предел функции).**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №1 Тема: Выполнение заданий на вычисление производной. Исследование функций и построение их графиков**

## 6.1.1. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> </ul>	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>✓ Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> </ul>	1

## Задания для выполнения работы:

1) Найти интервалы возрастания/убывания и экстремумы функции:

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

b.  $f(x) = 8x + \frac{x^4}{4}$

2) Найти экстремум функций:

a.  $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x - 4$

b.  $f(x) = x^4 - 1$

3) Исследовать функцию с помощью первой производной:

a.  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$

1) Найти асимптоты графиков функции:

a.  $f(x) = e^{\frac{1}{x}}$

b.  $f(x) = \frac{1}{x} \ln x$

2) Построить график функции  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 + x + 5$

3) Исследовать функции и построить графики:

a.  $f(x) = \frac{x^3}{x^2 + 1}$

**Время выполнения: 80 минут**

## Тема 1.2. Предел и непрерывность функции.

### Практическая работа №1

Тема: Вычисление пределов элементарных и сложных функций. Исследование функций на непрерывность. Установление характера точек разрыва

#### 6.1.2. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> </ul>	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>✓ Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> </ul>	1

#### Задания для выполнения работы:

**Задание 1.** Вычислить указанные пределы, не пользуясь правилом Лопиталья а), в)

а)

1.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 3x - 1}{x^2 - x}$ ,    2.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^3 - 2x^2 - x + 2}$     3.  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^3 - 8}$ ,    4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2 + 5x}{3x^3 - 15x}$ ,

в)

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}$ ,    2.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - \sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1}$ ,    3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}$ ,    4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{1+x} - \sqrt[3]{1-x}}{x}$ ,

**Задание 2** Какие из данных функций являются непрерывными в точке  $x=1$ ? В случае нарушения непрерывности установить характер точки разрыва:

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

$$2. \quad y = \begin{cases} \frac{x^2 - 1}{x - 1}, & \text{если } x \neq 1, \\ 2, & \text{если } x = 1. \end{cases}$$

$$3. \quad y = \frac{1}{1 + 2^{1/(x-1)}}$$

$$4. \quad y = \frac{1}{x - 1}$$

**Время выполнения: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №2 Тема: Решение задач на нахождение пределов последовательностей, пределов функции в точке и односторонних пределов. Исследование функций на непрерывность и точки разрыва**

### 6.1.3. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> </ul>	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>✓ Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> </ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

Задание №1: Доказать, используя определение предела, что:

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n - 1}{n + 3} = 2.$
2.  $\lim_{x \rightarrow 5} (3x - 4) = 11.$
3.  $\lim_{x \rightarrow 2} (x^2 - 3) = 1.$

Задание №2: Найти пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{2x - 7}{x - 8}.$
2.  $\lim_{x \rightarrow 5} (x - 5) \sin \frac{1}{x - 5}.$
3.  $\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{5x - 2x^2 - 2}{2x - 1}.$
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + x^2} - 1}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}.$

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

$$6. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + x - 3x^3}{1 + x^2 + 3x^3}.$$

**Задание №3:** Доказать непрерывность функции  $y=f(x)$  в точке  $x=0$  или установить характер точки разрыва функции в этой точке:

$$a) y = \frac{\sin x}{x}; \quad б) y = \begin{cases} \frac{\sin x}{x}, & \text{если } x \neq 0, \\ 1, & \text{если } x = 0; \end{cases} \quad в) y = \frac{1}{1 + 2^{1/x}}; \quad г) y = 2^{1/x}$$

**Время выполнения: 80 минут**

### *Тема 1.3. Понятие производной и ее геометрический смысл. Дифференциал функции.*

#### **Практическая работа №2**

Тема: Нахождение производных первого порядка. Вычисление дифференциалов. Применение дифференциалов для приближенных вычислений. Полное исследование функций. Построение графика функции.

#### **6.1.4. Перечень объектов контроля и оценки**

<b>Наименование объектов</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Оценка</b>
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> </ul>	1
З1. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>✓ Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> </ul>	1

#### **Задания для выполнения работы:**

**Задание №1:** Найти производную функции:  $y = \sqrt{\ln x + 1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$ ;

**Задание №2:** Найти вторую производную функции в точке  $x=0$ :  $f(x) = x \ln(2x + 3)$ ,  
 $f(x) = x^3 + 7x^4 - 3x + 4$

**Задание №3:** Вычислить значение производной функции  $y=f(x)$  при  $x=\pi/4$ : а)

$$y = \ln \sqrt{1 + \operatorname{ctg}^2 x}; \quad б) y = \ln^4 \sin x.$$

**Задание №4:** Исследовать функции:

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

2.
3.

и построить ее график.

**Время выполнения: 70 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №3 Тема: Выполнение заданий на вычисление производной. Исследование функций и построение их графиков**

**6.1.5. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> <li>✓ Нахождение частных производных</li> <li>✓ Нахождение максимального и минимального значения функции нескольких переменных</li> </ul>	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вычисление предела функции в точке и в бесконечности</li> <li>✓ Исследование функции на непрерывность в точке</li> <li>✓ Нахождение производной функции</li> <li>✓ Нахождение производных высших порядков</li> <li>✓ Исследование функции и построение графика</li> <li>✓ Нахождение частных производных</li> <li>✓ Нахождение максимального и минимального значения функции нескольких переменных</li> </ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

**Задание №1:** Найти производные функций:

а)  $y = \sqrt{\ln x + 1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$ ; б)  $y = 5^{x^3} \ln^2 x$ ; в)  $y = \log_2 \frac{(x-2)^5}{(x+3)^2}$ ; г)  $y = \frac{\sin^2 x}{\sqrt{\cos 2x}}$ ;

д)  $y = \arctg \frac{x}{\sqrt{3}} + \ln \sqrt{x^2 + 3}$ ; е)  $y = x^{\sin^2 x}$ ; ж)  $e^y + e^x + xy = 0$ .

**Задание №2:** Исследовать функции и построить их графики: а)  $y = x^2 + x$ . б)  $y = x^2 + \frac{1}{x^2}$ . в)  $y = \frac{(x-1)^3}{(x+1)^2}$ .

**Время выполнения: 70 минут**

## Тема 1.4. Интегральное исчисление функции одной переменной

### Практическая работа №3

Тема: Вычисление неопределенных интегралов различными методами. Вычисление определенных интегралов различными методами.

#### 6.1.6. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	✓ Нахождение неопределенных интегралов ✓ Вычисление определенных интегралов	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	✓ Нахождение неопределенных интегралов ✓ Вычисление определенных интегралов	1

#### Задания для выполнения работы:

Задание №1: Найти интегралы: а)  $\int \frac{dx}{x^4}$ ; б)  $\int \sqrt[3]{x} dx$ ; в)  $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$ .

Задание №2: Используя метод разложения, найти интегралы: а)  $\int \frac{(2\sqrt{x}+1)^3}{x\sqrt{x}} dx$ ; б)  $\int \frac{x^2-16}{\sqrt{x}+2}$ ;

Задание №3: Найти интегралы, используя метод замены переменной

а)  $\int \sqrt[3]{3-x}$ ; б)  $\int \frac{dx}{4x+3}$ ; в)  $\int e^{-2x+7} dx$ .

Задание №4: Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям

а)  $\int x \ln x dx$ ; б)  $\int (x^3+1) \ln x dx$ .

Задание №5: Найти интегралы раз дроби: а)

а)  $\int \frac{2x+1}{x^2+2x+1} dx$ ; б)  $\int \frac{x+1}{4x^2+4x-3} dx$ ; в)  $\int \frac{8-x}{x^2-4x+13} dx$ .

Задание №6: Найти интеграл иррац дроби:  $\int \sqrt{\frac{1-x}{1+x}} \frac{dx}{1+x}$

Задание №7: Найти интеграл тригонометрической функции  $\int \frac{dx}{\sin x}$

**Задание №8** Вычислить определенные интегралы: а)  $\int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx$ . б)  $\int_1^4 \frac{1 + \sqrt{y}}{y^2} dy$ .

в)  $\int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{25 + 3x}}$ .    г)  $\int_e^{e^2} \frac{dx}{x \cdot \ln x}$ .    д)  $\int_1^{\frac{3}{2}} \frac{4 \cdot x + 3}{(x-2)^3} dx$ .    е)  $\int_{\ln 3}^{\ln 8} \frac{dx}{\sqrt{1 + e^x}}$ .

**Время выполнения: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №7 Тема: Вычисление неопределенных и определенных интегралов непосредственным интегрированием, методом подстановки и интегрированием по частям.**

### 6.1.7. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>✓ Вычисление определенных интегралов</li> </ul>	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>✓ Вычисление определенных интегралов</li> </ul>	1

### Задания для выполнения работы:

**Задание №1:** Вычислить неопределенные интегралы данных функций, используя методы интегрирования, представленные в задании.

- ✓ Используя метод разложения, найти интегралы: а)  $\int \frac{\sqrt{x} - 2\sqrt[3]{x^2} + 1}{\sqrt[4]{x}} dx$ .    б)  $\int \frac{(1-x)^3}{x^3 \sqrt{x}} dx$ .
- ✓ Используя метод замены переменной, найти интегралы: а)  $\int \frac{dx}{\sqrt{2-5x}}$ .    б)  $\int x(2x+5)^{10} dx$ .
- ✓ Используя метод интегрирования по частям, найти интегралы: а)  $\int x \cdot 2^{-x} dx$ .    б)  $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$ .
- ✓ Найти интегралы от рациональных функций: а)  $\int \frac{dx}{x^2 + x - 2}$ .    б)  $\int \frac{dx}{5x^2 - 7}$ .
- ✓ Найти интегралы от иррациональных функций: а)  $\int \frac{x^2}{\sqrt{2-x}} dx$ .    б)  $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{x}}$ .
- ✓ Найти интегралы: а)  $\int \frac{1-3x}{3+2x} dx$ .    б)  $\int \frac{\sqrt{x} + \ln x}{x} dx$ .

**Время выполнения: 80 минут**

**Тема 1.5 Определенный интеграл. Приложение определенного интеграла**

**Практическая работа №6**

Тема: Геометрические и физические приложения определенного интеграла

**6.1.8. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	✓ Нахождение неопределенных интегралов ✓ Вычисление определенных интегралов	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	✓ Нахождение неопределенных интегралов ✓ Вычисление определенных интегралов	1

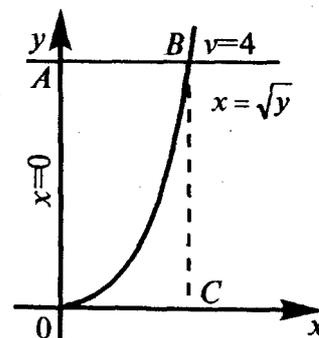
**Задания для выполнения работы:**

Задание №1: Вычислить определенные интегралы:

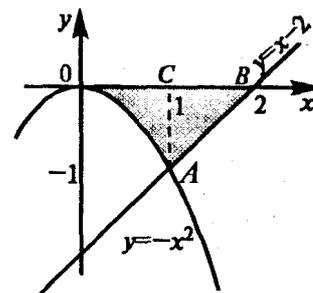
$$\begin{array}{lll}
 1 \int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx & 2 \int_1^4 \frac{1+\sqrt{y}}{y^2} dy & 3 \int_0^3 \frac{dx}{\sqrt{25+3x}} \\
 4 \int_e^{e^2} \frac{dx}{x \cdot \ln x} & 5 \int_1^{\frac{3}{2}} \frac{4 \cdot x + 3}{(x-2)^3} dx & 6 \int_{\ln 3}^{\ln 8} \frac{dx}{\sqrt{1+e^x}} \\
 7 \int_0^{\pi/2} \sin^2 x \cos x dx & 8 \int_1^{64} \frac{dx}{\sqrt{x} \cdot (1+\sqrt[3]{x})} & 9 \int_0^1 x \cdot e^{-x} dx
 \end{array}$$

Задание №2:

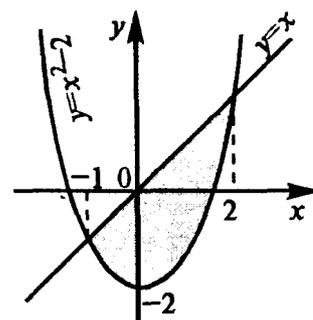
а) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $x = \sqrt{y}$ ,  $x = 0$ ,  $y = 4$ .



b) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2$ ,  $y = x - 2$ ,  $y = 0$ .



c) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 - 2$ ,  $y = x$



**Время выполнения: 80 минут**

*Внеаудиторная самостоятельная работа № 8 Тема: «Вычисление неопределенных и определенных интегралов непосредственным интегрированием, методом подстановки и интегрированием по частям. Выполнение упражнений на геометрический и физический смысл интеграла»*

### 6.1.9. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У3. Вычислять производные и дифференциалы, неопределенные и определенные интегралы	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>✓ Вычисление определенных интегралов</li> </ul>	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение неопределенных интегралов</li> <li>✓ Вычисление определенных интегралов</li> </ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

**Задание №1:** Вычислить определенные интегралы.

$$1. \int_0^1 \frac{xdx}{x^2 + 3x + 2}. \quad 2. \int_3^4 \frac{dx}{x^2 - 3x + 2}. \quad 3. \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+1}} dx. \quad 4. \int_{\sqrt{2}/2}^1 \sqrt{8-x^2} dx.$$

$$5. \int_0^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{2x+1}}. \quad 6. \int_1^5 \frac{xdx}{\sqrt{4x+5}}.$$

**Задание №2:** Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

1.  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = 2 - x$ ,  $y = 0$ .    2.  $y = 1/x$ ,  $y = x$ ,  $x = 2$ .

3.  $y = x^2 - 2x + 3$ ,  $y = 3x - 1$ .    4.  $y = x^2$ ,  $y = 1 + \frac{3}{4} \cdot x^2$ .    5.  $y = 2/x$ ,  $y = -x/2 - 5/2$ .

**Время выполнения: 80 минут**

### Раздел 3. Теория вероятностей.

#### **Тема 3.1. События и их классификация. Классическое и статистическое определения вероятности случайного события**

#### **Практическая работа №7**

Тема: «Формула полной вероятности. Формула Байеса».

#### **6.1.10. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Формула полной вероятности</li> <li>✓ Формула Байеса</li> </ul>	1
З1. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Формула полной вероятности</li> <li>✓ Формула Байеса</li> </ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

- 1) Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4 если:
  - а) цифры не могут повторяться;
  - б) цифры могут повториться;
  - в) числа должны быть четными (цифры могут повторяться);

- г) число должно делиться на 5 (цифры не могут повторяться)
- 2) В урне 3 белых и 3 черных шара. Из урны дважды вынимают по одному шару, не возвращая их обратно. Найти вероятность появления белого шара при втором испытании (событие В), если при первом испытании был извлечен черный шар (событие А).
  - 3) У сборщика имеется 3 конусных и 7 эллиптических валиков. Сборщик взял один валик, а затем второй. Найти вероятность того, что первый из взятых валиков — конусный, а второй — эллиптический.
  - 4) В урне 30 шаров: 10 красных, 5 синих и 15 белых. Найти вероятность появления цветного шара.
  - 5) Три стрелка одновременно стреляют по одной мишени. Вероятности попадания при одном выстреле соответственно равны 0,7; 0,8 и 0,9. Найти вероятности того, что при одновременном залпе этих стрелков в мишени будет: а) только одно попадание; б) хотя бы одно попадание.
  - 6) Детали, изготавливаемые цехом завода, попадают для проверки их на стандартность к одному из двух контролеров. Вероятность того, что деталь попадает к первому контролеру, равна 0,6, а ко второму — 0,4. Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контролером, равна 0,94, а вторым — 0,98. Годная деталь при проверке была признана стандартной. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контролер.
  - 7) В белом ящике 12 красных и 6 синих шаров. В черном — 15 красных и 10 синих шаров. Бросают игральный кубик. Если выпадет количество очков, кратное 3, то наугад берут шар из белого ящика. Если выпадет любое другое количество очков, то наугад берут шар из черного ящика. Какова вероятность появления красного шара?

**Время выполнения: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №10 по теме: « Формула Байеса»**

**6.1.11. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Формула полной вероятности</li> <li>✓ Формула Байеса</li> </ul>	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Формула полной вероятности</li> <li>✓ Формула Байеса</li> </ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

- 1) На стоянку такси в течение 15 минут подъезжает 2 машины. Найти вероятность того, что за 30 минут на стоянку подъедет: а) 3 машины; б) не более 3; в) ни одной машины.
- 2) Среднее число самолетов, прибывших в аэропорт за 1 минуту, равно 3. Найти вероятность того, что за 2 минуты придут: а) не менее 3 самолетов; б) не более 2; в) 4 самолета.
- 3) При работе ЭВМ возникают сбои (нарушения в работе). Среднее число сбоев в сутки равно 2. Найти вероятность того, что: а) за 2 суток не произойдет сбоя; б) в течение суток произойдет хотя бы один сбой; в) за 3 суток произойдет не менее 3 сбоев.
- 4) Среднее число вызовов, поступающих на АТС в минуту, равно 4. Найти вероятность того, что за 2 минуты поступит: а) 6 вызовов; б) менее 6 вызовов; в) не менее 6 вызовов.
- 5) В магазин в среднем заходит 2 человека в минуту. Найти вероятность того, что за 1,5 минуты в магазин войдет: а) не менее 2 покупателей; б) ровно 4; в) не более одного.
- 6) Через кассу в магазине в течение одной минуты проходит в среднем 2 человека. Найти вероятность того, что за 2 минуты пройдет: а) 4 человека; б) не менее 2 человек; в) не более 3 человек.
- 7) Среднее число самолетов, прибывших в аэропорт за 1 минуту, равно 3. Найти вероятность того, что за 2 минуты придут: а) не менее 3 самолетов; б) не более 2; в) 4 самолета.

**Время выполнения: 80 минут**

**Тема 2.2. Комбинаторика. Выборка элементов. Сумма и произведение событий. Вероятность появления хотя бы одного события**

### **Практическая работа №8**

Тема: «Сочетание. Размещение. Перестановка»

#### **6.1.12. Перечень объектов контроля и оценки**

<b>Наименование объектов</b>	<b>Основные показатели оценки результата</b>	<b>Оценка</b>
Уб. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> </ul>	1
31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> </ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

1. Вычислить  $\frac{6!-4!}{3!}$
2. Упростить  $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$
3. Вычислить  $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$
4. Вычислить  $A_8^4; C_{10}^4$
5. Сколькими способами могут разместиться 5 человек вокруг круглого стола?
6. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
7. Решить уравнение
8. Вычислить  $\frac{5!3!}{6!}$
9. Упростить  $\frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$
10. Вычислить  $\frac{P_4 + P_6}{P_3}$
11. Вычислить  $A_{13}^5; C_8^4$
12. Сколькими способами можно расставить на полке 6 книг?
13. Сколько флажков 3 разных цветов можно составить из 5 флажков разного цвета?
14. Решить уравнение  $C_x^2 = 153$
15. Вычислить  $\frac{5!}{3!+4!}$
16. Упростить  $\frac{n!}{(n-2)!}$
17. Сколькими различными способами можно разместит три лица на три разные должности?
18. Сколько различных перестановок букв можно сделать в слове *замок*?
19. Среди 25 студентов группы, в которой 10 девушек, разыгрывается 5 билетов. Найти вероятность того, что среди обладателей билетов окажутся 2 девушки
20. Сколько существует различных варианта выбора 4-х кандидатур из 9 специалистов для поездки в 4 разных страны?
21. На полке стоят 15 книг, 5 из них в переплете. Берут на удачу три книги. Какова вероятность того, что все три книги в переплете?

**Время выполнения: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №11 по теме: «Вероятность появления хотя бы одного события»**

### 6.1.13. Перечень объектов контроля и оценки

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> </ul>	1

З1: основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> </ul>	1
---	--	---

**Задания для выполнения работы:**

В электрическую цепь последовательно включены три элемента, работающие независимо один от другого. Вероятности отказов первого-0,1, второго - 0,15, третьего-0,2. Найти вероятность того, что тока в цепи не будет.

2. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранные билета окажутся выигрышными.

3. На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причем 5 из них в переплете. Библиотекарь берёт наудачу 3 учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

4. Два спортсмена независимо друг от друга стреляют по одной мишени. Вероятность попадания в мишень первого -0,7, второго-0,8. Какова вероятность того, что мишень будет поражена?

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность по двум параметрам серию изделий. Было установлено, что у 8 из 25 изделий не выдержан только первый параметр, у 6 изделий -только второй, а у 3 изделий не выдержаны оба параметра. Наудачу берется одно из изделий. Какова вероятность того, что оно не удовлетворяет стандарту?

6. От здания аэровокзала к трапам самолётов отправились два автобуса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса к трапам равна 0,95. Найти вероятность того, что хотя бы один из автобусов прибудет вовремя.

**Время выполнения: 80 минут**

**Тема 2.3 Числовые характеристики дискретной случайной величины.**

**Практическая работа №9**

Тема: «Дискретная и непрерывная случайные величины. Способ задания дискретной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины»

**6.1.14. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Составление закона распределения случайной величины</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик случайных величин</li> </ul>	1

31. Основные понятия и методы линейной алгебры, дифференциального исчисления, математического анализа, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Составление закона распределения случайной величины</li> </ul>	1
--	---	---

**Задания для выполнения работы:**

- 1) В рекламных целях торговая фирма вкладывает в каждую 10-ю единицу товара денежный приз размером 1 тыс. рублей. Составить закон распределения случайной величины – размера выигрыша при 5 сделанных покупках. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
- 2) Клиенты банка, не связанные друг с другом, не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1. Составить закон распределения числа возвращенных в срок кредитов из 5 выданных. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.
- 3) Найти закон распределения числа пакетов 3 акций, по которым владельцем будет получен доход, если вероятность получения дохода по каждому из них равна соответственно 0,5, 0,6, 0,7. Найти математическое ожидание и дисперсию данной случайной величины, построить функцию распределения.
- 4) Торговый агент имеет 5 телефонных номеров потенциальных покупателей и звонит им до тех пор, пока не получит заказ на покупку товара. Вероятность того, что потенциальный покупатель сделает заказ, равна 0,4. Составить закон распределения числа телефонных разговоров, которые предстоит провести агенту. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
- 5) Сделано два высокорисковых вклада: 10 тыс. руб. в компанию А и 15 тыс. руб. – компанию В. Компания А обещает 50% годовых, но может «лопнуть» с вероятностью 0,2. компания В обещает 40% годовых, но может «лопнуть» с вероятностью 0,15. Составить закон распределения случайной величины – общей суммы прибыли (убытка), полученной от двух компаний через год, найти её математическое ожидание.

**Время выполнения: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №12**

Тема: «Вычисление числовых характеристик ДСВ»

**6.1.15. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Составление закона распределения случайной величины</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик случайных величин</li> </ul>	1

З1: основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Формулировка классического определения вероятности</li> <li>✓ Нахождение вероятности случайного события</li> <li>✓ Составление закона распределения случайной величины</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик случайных величин</li> </ul>	1
---	--	---

**Задания для выполнения работы:**

1) Найти:

- a. математическое ожидание  $M(X)$ ;
- b. дисперсию  $D(X)$  – двумя способами;
- c. среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ , дискретной случайной величины  $X$  по данному закону её распределения (в первой строчке указаны возможные значения  $x_i$ , во второй строке – вероятности возможных значений –  $p_i$ );
- d. составьте функцию распределения величины  $X$  и постройте её график;
- e. вычислите вероятность попадания величины  $X$  в интервал  $(X_2 < X < X_4)$ .  
Пользуясь составленной Вами функцией  $F(X)$ .

	$x_i$	4	6	8	10	12
1.1	$p_i$	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2
	$x_i$	10	20	30	40	50
1.2	$p_i$	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
	$x_i$	0	2	4	6	
1.3	$p_i$	0.2	0.3	0.3	0.2	

**Время выполнения: 80 минут**

**Тема 3.1 Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная статистические совокупности.**

**Практическая работа №10**

Тема: «Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик»

**6.1.16. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формула вычисления среднего значения</li> <li>✓ Виды вычисления среднего значения</li> <li>✓ Генеральная средняя величина</li> <li>✓ Выборочная средняя величина</li> <li>✓ Доверительный интервал</li> <li>✓ Выборочный метод</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li> </ul>	1
З1: основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вычисление числовых характеристик случайных величин</li> <li>✓ Формула вычисления среднего значения</li> <li>✓ Виды вычисления среднего значения</li> <li>✓ Выборочная средняя величина</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li> </ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

- 1) Имеются данные о количестве студентов в 30 группах физико-математического факультета:

26	25	25	26	25	23
23	24	19	23	20	19
22	24	24	23	20	23
24	19	21	18	21	18
20	18	18	21	15	15

Найти вариационный ряд количества студентов в группах и размах варьирования. Построить полигон частот.

- 2) Школьникам предлагалось разгадать несколько числовых закономерностей и вписать в пропуски недостающие числа. Оценка осуществлялась по количеству правильно решенных задач и дала следующие результаты:

Кол-во баллов	13	14	15	16	17	18	19	20
Кол-во школьников		2	3	2	4	12	10	8

9

Составить статистическое распределение количества школьников по количеству набранных баллов и построить полигон относительных частот.

- 3) Известно распределение золотых медалистов, окончивших в 2001 году школы Ярославской области, по районам:

Кол-во золотых медалистов	0	1	3	4	6	8	20
---------------------------	---	---	---	---	---	---	----

Кол-во районов

6 1 4 2 1 3 1

Дайте характеристику распределения признака (число золотых медалистов по районам), вычислив для этого:

- выборочную среднюю,
- моду и медиану,
- показатели вариации (дисперсию, среднее квадратическое отклонение, размах варьирования).

**Время выполнения: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №13 по теме: «Нахождение доверительного интервала генеральной средней»**

**6.1.17. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Формула вычисления среднего значения</li><li>✓ Виды вычисления среднего значения</li><li>✓ Генеральная средняя величина</li><li>✓ Выборочная средняя величина</li><li>✓ Доверительный интервал</li><li>✓ Выборочный метод</li><li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li></ul>	1
З1: основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Виды вычисления среднего значения</li><li>✓ Генеральная средняя величина</li><li>✓ Доверительный интервал</li><li>✓ Выборочный метод</li></ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

- Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,9 неизвестного математического ожидания  $a$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если среднее квадратическое отклонение  $\sigma=5$ , выборочная средняя  $x_{\text{выб}}=20$  и объем выборки  $n=100$ .
- Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$ . Оценить с надежностью 0.95 математическое ожидание  $a$  нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней.
- Сколько раз надо подбросить монету, чтобы с вероятностью 0.9 можно было ожидать, что относительная частота появления "герба" отклонится от вероятности этого события по абсолютной величине не более чем на 0.05?

**Время выполнения: 80 минут**

**Тема 3.2 Выборочный метод. Вычисление числовых характеристик.**

**Практическая работа №11**

«Вычисление числовых характеристик»

**6.1.18. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формула вычисления среднего значения</li> <li>✓ Виды вычисления среднего значения</li> <li>✓ Генеральная средняя величина</li> <li>✓ Выборочная средняя величина</li> <li>✓ Доверительный интервал</li> <li>✓ Выборочный метод</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li> </ul>	1
З1: основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вычисление числовых характеристик случайных величин</li> <li>✓ Формула вычисления среднего значения</li> <li>✓ Виды вычисления среднего значения</li> <li>✓ Генеральная средняя величина</li> <li>✓ Выборочная средняя величина</li> <li>✓ Доверительный интервал</li> <li>✓ Выборочный метод</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li> </ul>	1

1. В задачах даны выборочные варианты и их частоты. Найти числовые характеристики средней величины: выборочные среднюю и дисперсию, моду и медиану.



**Время выполнения: 80 минут**

**Внеаудиторная самостоятельная работа №14 по теме: «Нахождение доверительного интервала выборочной средней»**

**6.1.19. Перечень объектов контроля и оценки**

Наименование объектов	Основные показатели оценки результата	Оценка
У6. Решать простейшие задачи, используя аппарат теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Формула вычисления среднего значения</li> <li>✓ Виды вычисления среднего значения</li> <li>✓ Генеральная средняя величина</li> <li>✓ Выборочная средняя величина</li> <li>✓ Доверительный интервал</li> <li>✓ Выборочный метод</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li> </ul>	1
З1: основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вычисление числовых характеристик случайных величин</li> <li>✓ Формула вычисления среднего значения</li> <li>✓ Виды вычисления среднего значения</li> <li>✓ Генеральная средняя величина</li> <li>✓ Выборочная средняя величина</li> <li>✓ Доверительный интервал</li> <li>✓ Выборочный метод</li> <li>✓ Вычисление числовых характеристик средней величины</li> </ul>	1

**Задания для выполнения работы:**

1. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 неизвестного математического ожидания  $a$  нормально распределенного признака  $X$  генеральной совокупности, если генеральное среднее квадратическое отклонение  $\sigma=5$ , выборочная средняя  $x_{\text{в}}=14$  и объем выборки  $n=25$
2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=10$ :

Варианта $x_i$						
Частота $n_i$						

Оценить с надежностью 0,95 математическое ожидание  $a$  нормально распределенного признака генеральной совокупности по выборочной средней при помощи доверительного интервала.

**Время выполнения: 80 минут**

## 7. Шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

## 8. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

### Информационное обеспечение обучения

#### Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### Печатные издания:

1.Алгебра и начала математического анализа : учебник / Ш.А. Алимов,Ю.М. Колягин, М.В. Ткачев и др..- М.: М. : Просвещение, 2016.- 436с.

##### Основные источники:

1.Башмаков, М.И. Математика : учебник / Башмаков М.И. - Москва : КноРус, 2020. - 394 с.- (СПО). - ISBN 978-5-406-01567-4. <https://book.ru/book/935689>

2.Богомолов Н. В. Алгебра и начала анализа : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов.- М.: Юрайт, 2019. - 240 с. - (Профессиональное образование) <https://biblio-online.ru/bcode/428057>

3.Потапов А. П. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. П. Потапов. - М.: Юрайт, 2019. - 310 с. - (Профессиональное образование) <https://biblio-online.ru/bcode/437430>

##### Интернет - ресурсы:

ЭБС «BOOK.RU» <https://www.book.ru>

ЭБС «Юрайт» [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

№ пп	Материально-техническое обеспечение дисциплины
1.1.	Мультимедийное оборудование
1.2.	Компьютеры
1.3.	Комплект учебной и учебно-методической документации (учебная и учебно-методическая литература, задачки, учебно-методический комплекс по дисциплине, презентационные материалы).
1.4.	Комплект учебно-наглядных пособий (таблицы, плакаты)

9. Глоссарий основных терминов и определений, изучаемых в дисциплине «Математика»

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

	локального минимума функции $f(x)$ , а число $f(x_0)$ называется локальным минимумом функции $f(x)$ .
<b>Локальный экстремум</b>	функции $f(x)$ - это ее локальный максимум и ее локальный минимум. Точка, в которой функция меняет характер монотонности, называется точкой локального экстремума, а значение функции в этой точке называется локальным экстремумом.
<b>Максимум</b>	- это наибольшее значение функции на данном множестве, входящем в ее область определения. В частности, для отыскания максимума функции на некотором отрезке необходимо сравнить значения функции в концах этого отрезка и во всех точках локальных максимумов внутри отрезка.
<b>Минимум</b>	- это наименьшее значение функции на данном множестве, входящем в ее область определения. В частности, для отыскания минимума функции на некотором отрезке необходимо сравнить значения функции в концах этого отрезка и во всех точках локальных минимумов внутри отрезка.
<b>Монотонность</b>	- это одно из свойств функций. Монотонность функции $f(x)$ это одно из следующих свойств: возрастание, убывание, постоянство, невозрастание и неубывание на том или ином промежутке области определения или на всей области определения. Выясняется по знаку разности $f(x_2) - f(x_1)$ , где $x_2$ и $x_1$ - это любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством: $x_2 > x_1$ . Если на некотором промежутке эта разность всегда положительна, то функция на этом промежутке возрастает, если отрицательна, то убывает, если равна нулю, то функция постоянна, если неотрицательна, то функция не убывает, если неположительна, то функция не возрастает. Если же знак этой разности на данном промежутке меняется, то функция на этом промежутке немонотонна.
<b>Невозрастающая функция</b>	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$ , где $x_2$ и $x_1$ - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$ , неположительна.
<b>Неубывающая функция</b>	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$ , где $x_2$ и $x_1$ - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$ , неотрицательна.
<b>Область значений</b>	функции - это множество значений, которые принимает эта функция при всех возможных значениях ее аргумента. Область значений выясняется элементарно: путем выяснения области определения обратной функции. Неэлементарный способ выяснения области значений связан с отысканием ее экстремумов. Область значений функции $y = f(x)$ обозначается символом $E(f)$ .
<b>Область определения</b>	- это одно из свойств функций. Областью определения функции называется множество значений, которые может принимать ее аргумент. Область определения функции, заданной формулой, считается совпадающей с

	множеством допустимых значений переменной в этой формуле. Область определения функции $y = f(x)$ обозначается символом $D(f)$ .
<b>Обратная функция</b>	- это функция, обращающая зависимость, выражаемую данной функцией. Так, функция называется <b>обратной</b> для функции $y = f(x)$ , если она может быть задана формулой, равносильной формуле $x = f(y)$ . Пусть $y = f(x)$ - функция, принимающая каждое свое значение только в одной точке. Образует новую функцию следующим образом: подставим в уравнение $y = f(x)$ вместо переменной $y$ переменную $x$ , а вместо переменной $x$ переменную $y$ . Получится уравнение $x = f(y)$ . Выразим из него $y$ через $x$ . Получится новое уравнение $y = g(x)$ , задающее обратную функцию.
<b>Свойства функции</b>	устанавливаемые при ее исследовании: - область определения; - область значений; - знак; - монотонность; - четность (нечетность); - периодичность; - дифференцируемость; - вид графика.
<b>Сложная функция</b>	- это функция от функции. Пусть даны функция $y = f(x)$ и функция $y = g(x)$ . Пусть при этом для каких-либо значений $x$ значения $g(x)$ входят в область определения функции $f(x)$ . Тогда существует функция $f(g(x))$ , и она называется сложной функцией
<b>Убывающая функция</b>	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$ , где $x_2$ и $x_1$ - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$ , всегда отрицательна.
<b>Угол наклона прямой к оси абсцисс</b>	- это угол между положительным направлением оси абсцисс и лучом, расположенным в верхней полуплоскости. Пусть прямая пересекает ось абсцисс в точке $A$ . Точка $A$ делит эту прямую на два луча, один из которых расположен в верхней полуплоскости. Назовем его $a$ . Точка $A$ делит на два луча и саму ось абсцисс. Один из лучей направлен вправо. Назовем его $b$ . Углом наклона прямой к оси абсцисс называется угол между лучами $a$ и $b$ .
<b>Угловая точка графика</b>	- это точка, в которой не совпадают левосторонняя и правосторонняя касательные. Примером служит точка $0$ для графика $y =  x $ . В угловых точках не существует производной. Например, чтобы доказать, что парабола $y = x^2$ не имеет угловой точки в вершине, достаточно убедиться в существовании производной этой функции при $x = 0$ .
<b>Убывающая функция</b>	- это функция, для которой на некотором промежутке выполняется следующее условие: разность $f(x_2) - f(x_1)$ , где $x_2$ и $x_1$ - любые два числа из данного промежутка, обладающие свойством $x_2 > x_1$ , всегда отрицательна.
<b>Комбинаторика</b>	- это раздел математики, изучающий задачи нахождения количества всевозможных конечных подмножеств данного множества, если эти подмножества обладают заданной характеристикой.
<b>Кортеж</b>	есть упорядоченное подмножество, составленное из элементов данного множества; длина кортежа есть количество составляющих его элементов.

<b>Декартово произведение множеств</b>	$G_1, \dots, G_n$ есть множество всех $G$ кортежей вида $g = (g_1, \dots, g_n)$ , где $g_k \in G_k, 1 \leq k \leq n$ .
<b>Размещения с повторениями</b>	– это кортежи вида $g = (g_1, \dots, g_k) \in G \times \dots \times G$ .
<b>Размещения без повторений</b>	(из $m$ элементов по $k$ ) – это кортежи длины $k$ из элементов одного и того же $m$ -элементного множества $G$ так, чтобы элементы в кортеже не повторялись.
<b>Перестановки</b>	– это размещения (без повторений) из $m$ элементов по $m$ .
<b>Сочетания из <math>m</math> по <math>k</math> элементов</b>	– это неупорядоченные подмножества по $k$ элементов, взятых из некоторого $m$ -элементного множества.
<b>Объединением множеств <math>A</math> и <math>B</math></b>	называется множество $A \cup B$ , каждый элемент которого содержится хотя бы в одном из множеств $A$ или $B$ , т.е. содержится или в $A$ или в $B$ , или в обоих этих множествах. Общая же часть $A \cap B$ этих множеств называется их <b>пересечением</b> .
<b>Теория вероятностей</b>	– это математическая наука, предметом которой является изучение закономерностей массовых случайных явлений.
<b>Понятие события</b>	является первоначальным, неопределяемым. События можно разбить на три категории: <b>достоверные</b> (наверняка происходящие при выполнении данного комплекса условий; достоверные события обозначаем символом $E$ ), <b>невозможные</b> (наверняка не происходящие; невозможные события обозначаем символом $\emptyset$ ) и <b>случайные</b> (могут как произойти, так и не произойти при выполнении данного комплекса условий; обозначения: $A, B, C, \dots$ ).
<b>Суммой (произведением) событий</b>	называется событие, состоящее в появлении хотя бы одного из событий (совместно всех событий). Обозначение: $A + B$ ( $AB$ ) соответственно.
<b>Противоположными</b>	называют события $A$ и $\bar{A}$ , если они несовместны и образуют полную группу.
<b>Алгеброй событий</b>	называется всякое множество событий $U$ , в котором выполняются следующие условия: - введены операции сложения и умножения, результаты выполнения которых также содержатся в $U$ ; - содержит достоверные события; - для каждого события $A$ содержится ему противоположное $\bar{A}$ .
<b>Алгеброй (борелевской алгеброй)</b>	Алгебра событий, содержащая также всевозможные бесконечные суммы.
<b>Абсолютная погрешность</b>	величина, равная разности между истинным значением числа и приближенным его значением, полученным в результате вычисления или измерения
<b>Абсолютное отклонение</b>	отклонение, равное максимальному значению абсолютной величины разности между аппроксимирующей и исходной функциями на данном отрезке
<b>Аппроксимация</b>	приближение функции, при котором данную функцию $f(x)$ требуется приближенно заменить некоторой функцией $\varphi(x)$ так, чтобы отклонение (в некотором смысле) $\varphi(x)$ от $f(x)$ в заданной области было

	наименьшим
<b>Аппроксимирующая функция</b>	функция, которой заменяется исходная функция при аппроксимации
<b>Вероятность</b>	понимается как некоторая численная мера степени объективной возможности появления данного события, т.е. каждому событию $A$ сопоставляется (единственным образом) некоторое число $P = P(A)$ .
<b>Глобальная интерполяция</b>	интерполяция, при которой интерполирующая функция $\varphi(x)$ строится сразу для всего рассматриваемого интервала изменения $x$
<b>Интегральная (или непрерывная) аппроксимация</b>	аппроксимация при построении приближения на непрерывном множестве точек
<b>Интерполирование</b>	тип точечной аппроксимации, при котором интерполирующая функция, принимает в заданных точках $x_i$ те же значения $y_i$ , что и исходная функция $f(x)$
<b>Итерация</b>	многократное повторение процесса последовательных приближений
<b>Классическая вероятность</b>	события $A$ – это отношение числа $m$ элементарных исходов, благоприятствующих $A$ , к общему числу $n$ всевозможных элементарных исходов опыта.
<b>Неустранимые погрешности</b>	погрешности, которые не могут быть уменьшены вычислителем ни до начала решения задачи, ни в процессе ее решения
<b>Определенный интеграл от функции <math>f(x)</math> на отрезке</b>	предел интегральной суммы при таком неограниченном увеличении числа точек разбиения, при котором длина наибольшего из элементарных отрезков стремится к нулю
<b>Относительная погрешность</b>	отношение абсолютной погрешности к приближенному значению числа
<b>Схема гипотез</b>	предполагает ситуацию, когда событию $A$ предшествует появление одного и только одного из полной группы попарно несовместных событий (гипотез), но заранее неизвестно, какая именно из гипотез наступит.
<b>Схема Бернулли</b>	предполагает наличие $n$ однотипных опытов (испытаний), в каждом из которых вероятность появления события $A$ является постоянной (равной некоторому $p$ ).
<b>Случайная величина</b>	$X$ есть числовая величина, которая в каждом опыте принимает одно и только одно значение, наперед неизвестное и зависящее от случайных причин.
<b>Дискретной называется такая случайная величина <math>X</math></b>	, все возможные значения которой можно записать в виде числовой последовательности (конечной или бесконечной).
<b>Непрерывная случайная величина</b>	$X$ принимает сплошь все значения из некоторого числового промежутка.
<b>Закон распределения дискретной случайной величины</b>	$X$ есть соответствие между её возможными значениями и вероятностями этих значений.

<b>Ряд распределения</b>	есть таблица, с помощью которой задаётся закон распределения.
<b>Функция распределения</b>	(интегральная функция) соотносит каждому $x$ вероятность события, состоящего в принятии величиной $X$ значения левее точки $x$ .
<b>Плотность распределения</b>	(дифференциальная функция) непрерывной случайной величины есть производная функции распределения.
<b>Числовые характеристики</b>	случайной величины $X$ – это <i>математическое ожидание</i> $M(X)$ («среднее значение»), <i>дисперсия</i> $D(X)$ (степень рассеяния значений $X$ относительно математического ожидания) и <i>среднее квадратическое отклонение</i> $s(X) = \sqrt{D(X)}$ .
<b>Выборка</b>	(выборочная совокупность) есть множество объектов случайно отобранных из большего множества (называемого <b>генеральной совокупностью</b> ).
<b>Объём выборки</b>	есть количество отобранных объектов.
<b>Варианты</b>	– это наблюдаемые значения количественного признака (значения случайной величины, которыми характеризуются объекты выборочной совокупности).
<b>Частота варианты</b>	– число, показывающее, сколько раз наблюдалось в выборочной совокупности данная варианта.
<b>Статистическое распределение выборки</b>	есть соответствие между вариантами и соответствующими им значениями частот.
<b>Вариационный ряд</b>	есть таблица, с помощью которой задаётся статистическое распределение.
<b>Относительная частота</b>	наблюдаемого значения (варианты) есть отношения соответствующей частоты к объёму выборки.
<b>Мода</b>	( $M_o$ ) есть варианта, имеющая наибольшую частоту.
<b>Медиана</b>	( $M_e$ ) – это значение, соответствующее середине вариационного ряда.
<b>Размахом</b>	варьирования $R$ называют разность между наибольшей и наименьшей вариантой.
<b>Выборочная средняя</b>	( $\bar{x}$ ) есть среднее арифметическое всех наблюдаемых (в выборке) значений.
<b>Выборочная дисперсия</b>	( $D_v$ ) есть характеристика рассеяния наблюдаемых значений относительно их выборочной средней.
<b>Точечная оценка параметра</b>	$q$ есть его приближённое значение $q^*$ , которая определяется одним числом; <i>интервальная оценка</i> определяется двумя числами – концами интервала.
<b>Доверительный интервал</b>	есть интервал, который покрывает (содержит) параметр $q$ с заданной надёжностью (доверительной вероятностью) $g$ .
<b>Метод наименьших квадратов</b>	– метод получения точечных оценок параметров зависимости, выявленной экспериментальным путём.