



*Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный технический университет»  
Обособленное структурное подразделение «Волго-Каспийский морской  
рыбопромышленный колледж» федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования и воспитания сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

### **БД.04 Математика**

для специальностей

- 15.02.12**    **Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) (базовая подготовка)**
- 15.02.14**    **Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка)**
- 26.02.02**    **Судостроение (базовая подготовка)**
- 26.02.03**    **Судовождение (углубленная подготовка)**
- 26.02.05**    **Эксплуатация судовых энергетических установок (углубленная подготовка)**
- 26.02.06**    **Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (базовая подготовка)**

**Астрахань  
2021**

Одобрена цикловой комиссией  
физико-математических  
дисциплин  
Протокол № 1 от 31.08.2021г.

Составлена в соответствии с требованиями:  
федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования (Приказ Минобрнауки России № 413 от 17.05.2012 г. (с изменениями)); письмом Департамента государственной политики и в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки РФ от 17.03.2015 г. №06-259 «Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов, и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования»; примерной программы Математика

**Председатель цикловой комиссии**  
**А.А. Бегенчева**

**Зам. директора по учебной работе**  
**А.Ю. Кузьмин**

***Автор:***

**Аксенова Г.А.** – преподаватель ФГБОУ ВО «АГТУ» ОСП «ВКМРПК»

***Рецензенты:***

**Бегенчева А.А.** – преподаватель ФГБОУ ВО «АГТУ» ОСП «ВКМРПК»

**Шарапова Ю.В.** – преподаватель математики высшей категории ГАПОУ АО «АСПК»

# 1. Пояснительная записка

Рабочая программа общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих образовательную программу среднего (полного) общего образования в пределах программы подготовки специалистов среднего звена СПО (ППССЗ СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена.

Рабочая программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Математика», в соответствии с Рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259).

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих **целей**:

- обеспечение сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- обеспечение сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечение сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечение сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В рабочую программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ППССЗ СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена.

## 1.1. Общая характеристика учебной дисциплины «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

При освоении специальностей СПО: 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям) (базовая подготовка); 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям) (базовая подготовка); 26.02.02 Судостроение (базовая подготовка); 26.02.03 Судовождение (углубленная подготовка); 26.02.05 Эксплуатация судовых энергетических установок (углубленная подготовка); 26.02.06 Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (базовая подготовка) технического профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых специальностей.

Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения обучающимися, видах внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

**Общие цели** изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- общее представление об идеях и методах математики;
- интеллектуальное развитие;
- овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- воспитательное воздействие.

Изучение математики учитывает специфику осваиваемых обучающимися специальности СПО и обеспечивается:

- выбором различных подходов к введению основных понятий;
- формированием системы учебных заданий, обеспечивающих эффективное осуществление выбранных целевых установок;
- обогащением спектра стилей учебной деятельности за счет согласования с ведущими деятельностными характеристиками выбранной специальности.

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

- общей системы знаний: содержательные примеры использования математических идей и методов в профессиональной деятельности;
- умений: различие в уровне требований к сложности применяемых алгоритмов;
- практического использования приобретенных знаний и умений: индивидуального учебного опыта в построении математических моделей, выполнении исследовательских проектов.

Содержание учебной дисциплины разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; изучение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;
- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;
- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;
- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Разделы (темы), включенные в содержание учебной дисциплины, являются общими для всех специальностей технического профиля профессионального образования (15.02.12, 15.02.14, 26.02.02, 26.02.03, 26.02.05, 26.02.06).

В рабочей программе учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь, составлять календарно - тематический план, учитывая специфику осваиваемых специальностей СПО, глубину изучения материала.

Содержание рабочей программы рассчитано на 210 часов. Распределение часов по разделам и темам программы произведено с учетом технического профиля профессионального образования. Профилизация целей математического образования для специальностей технического профиля предполагает усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности.

Изучение общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации обучающихся в процессе освоения ППССЗ СПО с получением среднего общего образования.

С целью активизации деятельности обучающихся на уроке используются следующие дидактические игры: математическое домино, карточки обратной связи, математический бой, мозговая атака; эвристические и поисковые беседы, учебные кроссворды, математические диктанты; уроки типа КВН.

При изучении дисциплины «Математика» обращается внимание обучающихся на ее прикладной характер, на то, где и когда изучаемые теоретические положения и практические навыки могут быть использованы в будущей практической деятельности. В программе подчеркиваются междисциплинарные связи математического содержания с учебным содержанием: 1) базовых образовательных дисциплин (ОБЖ); 2) учебные дисциплины по выбору (Информатика, Физика); 3) дополнительные учебные дисциплины (Современное естествознание); 4) общепрофессиональных дисциплин (Электроника и электротехника (для спец. 26.02.06), Конструкторская подготовка производства в судостроительной организации (для спец. 26.02.02), Судовые энергетические установки (для спец. 26.02.05), Навигация, навигационная гидрометеорология и лоция (для спец. 26.02.03), Электроника и электротехника, Механизация и автоматизация технологических процессов рыбообрабатывающих производств, Инженерная графика, Техническая механика (для спец. 15.02.12, 15.02.14).

Изучение материала проводится в форме, доступной пониманию, а также соблюдается преемственность в обучении, единство терминологии и обозначений в соответствии с действующими государственными стандартами. При проведении занятий:

- используются учебные пособия, технические и наглядные средства обучения;
- проводятся несложные дедуктивные и индуктивные рассуждения;
- обосновываются шаги решения задач;
- формулируются определения математических понятий;
- пользуются математической терминологией и символикой;
- письменно оформляются решения задач;
- формулируются на математическом языке несложные прикладные задачи;
- пользуются калькулятором;
- самостоятельно изучается учебный материал.

В процессе освоения математики используется самостоятельная работа в объеме 8 часов, из них 4 часа индивидуальных проектов.

В целях эффективной реализации данной программы, формирования общих и профессиональных компетенций обучающихся преподаватель использует современные дидактические приемы и методы (проблемное изложение учебного материала, использование проблемных вопросов и заданий, исследовательское формирование математических понятий, игровые технологии, метод проектов и др.).

## 1.2. Место учебной дисциплины в учебном плане

Учебная дисциплина «Математика» является учебной дисциплиной и входит в общеобразовательную подготовку как профильная дисциплина.

Последовательность изучения тем программы раскрывается в тематическом плане. По каждой теме приводятся обобщенные требования к личностным, метапредметным и предметным результатам.

## 1.3. Результаты освоения учебной дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих **результатов**:

### **личностных:**

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
- понимание значимости математики для научно-технического прогресса, сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

### **метапредметных:**

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;
- целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

**предметных:**

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;
- сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Программа рассчитана на 210 часов специальностям СПО технического профиля. Из них аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся — 186 часа; самостоятельная работа обучающихся — 8 часов.

В ходе изучения дисциплины программой предусмотрены 9 контрольных работ: № 1 по разделу 1; № 2 по разделу 2; № 3 по разделу 3; № 4 по теме 4.1; № 5 по теме 4.2; № 6 по темам 4.3; № 7 по разделу 5; № 8 по разделу 6; № 9 по темам 7.1 – 7.3; № 10 по темам 7.4 – 7.5. Промежуточная форма аттестации: в 1 семестре – дифференцированный зачет, во 2 семестре – письменный экзамен.

## 2. Тематический план

Наименование разделов и тем	Максимальная нагрузка, час.	Кол-во ауд. часов при очной форме обучения		
		Всего	Лаб. раб.	Прак. зан.
<b>Введение</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Раздел 1. Алгебра</b>	<b>22</b>	<b>22</b>		
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	7	7		
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	10	10		
Тема 1.3. Преобразование алгебраических выражений	5	5		
<b>Контрольная работа № 1 по разделу 1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>	<b>15</b>	<b>15</b>		
Тема 2.1. Основные понятия	1	1		
Тема 2.2. Основные тригонометрические тождества	5	5		
Тема 2.3. Преобразование простейших тригонометрических выражений	4	4		
Тема 2.4. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	2	2		
Тема 2.5. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	3	3		
<b>Контрольная работа № 2 по разделу 2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Раздел 3. Функции, их свойства и графики</b>	<b>21</b>	<b>21</b>		
Тема 3.1. Функции. Понятие о непрерывности функции	1	1		
Тема 3.2. Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях	3	3		
Тема 3.3. Обратные функции	2	2		
Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	15	15		
<b>Контрольная работа № 3 по разделу 3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Раздел 4. Начала математического анализа</b>	<b>39</b>	<b>39</b>		
Тема 4.1. Последовательности	2	2		
Тема 4.2. Производная и ее применение	23	23		
<b>Контрольные работы № 4 по теме 4.2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Зачетное занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
Тема 4.3. Первообразная и интеграл	14	14		
<b>Контрольная работа № 5 по теме 4.3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
<b>Раздел 5. Уравнения и неравенства</b>	<b>29</b>	<b>29</b>		
Тема 5.1. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	29	29		
<b>Контрольная работа № 6 по разделу 5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		



<b>Раздел 6. Элементы комбинаторики, теория вероятностей и статистика</b>	<b>9</b>	<b>9</b>		
<b>Тема 6.1. Основные понятия комбинаторики</b>	2	2		
<b>Тема 6.2. Элементы теории вероятностей</b>	4	4		
<b>Тема 6.3. Элементы математической статистики</b>	3	3		
<b>Контрольная работа № 7 по разделу 6</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Раздел 7. Геометрия</b>	<b>40</b>	<b>40</b>		
<b>Тема 7.1. Прямые и плоскости в пространстве</b>	8	8		
<b>Тема 7.2. Многогранники</b>	6	6		
<b>Тема 7.3. Тела и поверхности вращения</b>	5	5		
<b>Контрольная работа № 8 по теме 7.1 - 7.3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Тема 7.4. Измерения в геометрии</b>	16	16		
<b>Тема 7.5. Координаты и векторы</b>	3	3		
<b>Контрольная работа №9 по теме 7.4–7.5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>2</b>			
<b>Индивидуальный проект</b>	<b>2</b>			
<b>Консультации</b>	<b>2</b>			
<b>Экзамен</b>	<b>12</b>			
<b>Итого:</b>	<b>210</b>	<b>186</b>		

### 3. Содержание учебной дисциплины

#### Введение

Математика в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики при освоении специальностей СПО.

#### Раздел 1. Алгебра

##### Тема 1.1. Развитие понятия о числе

Целые и рациональные числа. Действительные числа. *Приближенные вычисления. Комплексные числа.*

##### Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы

**Корни и степени.** Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. *Свойства степени с действительным показателем.*

**Логарифм. Логарифм числа.** Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию.

**Преобразование алгебраических выражений.** Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

Арифметические действия над числами, нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной), сравнение числовых выражений.

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.

Решение иррациональных уравнений. Нахождение значений степеней с рациональными показателями. Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени. Решение показательных уравнений.

Решение прикладных задач.

Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.

Приближенные вычисления и решения прикладных задач.

Решение логарифмических уравнений.

##### Тема 1.3. Преобразование алгебраических выражений

Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.

#### Контрольная работа № 1 по разделу 1

#### Раздел 2. Основы тригонометрии

##### Тема 2.1. Основные понятия

Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.

## Тема 2.2. Основные тригонометрические тождества

Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения *Формулы половинного угла.*

## Тема 2.3. Преобразования простейших тригонометрических выражений

Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.*

## Тема 2.4. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа

Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс.

## Тема 2.5. Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

**Обратные тригонометрические функции.** Арксинус, арккосинус, арктангенс.

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.

Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

## Контрольная работа № 2 по разделу 2

## Раздел 3. Функции, их свойства и графики

### Тема 3.1. Функции. Понятие о непрерывности функции

**Функции.** Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.

### Тема 3.2. Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях

**Свойства функции.** Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). *Понятие о непрерывности функции.*

### Тема 3.3. Обратные функции

**Обратные функции.** Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции.

### **Тема 3.4. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции**

Определения функций, их свойства и графики.

Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой  $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.

Примеры зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. Определение функций. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. Непрерывные и периодические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Обратные функции и их графики. Обратные тригонометрические функции. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.

Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и *неравенства*.

#### **Контрольная работа № 3 по разделу**

### **Раздел 4. Начала математического анализа**

#### **Тема 4.1. Последовательности**

**Последовательности.** Способы задания и свойства числовых последовательностей. *Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.* Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

#### **Тема 4.2. Производная и ее применение**

**Производная.** Понятие о производной функции, ее геометрический, механический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Производные суммы, разности, произведения, частные. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции. *Производные обратной функции и композиции функции.*

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.

#### **Контрольная работа № 4 по теме 4.2**

#### **Тема 4.3. Первообразная и интеграл**

**Первообразная и интеграл.** Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

## Контрольная работа № 5 по теме 4.3.

### Раздел 5. Уравнения и неравенства

#### Тема 5.1. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными

**Уравнения и системы уравнений.** Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы.

Корни уравнений. Равносильность уравнений, неравенств, систем.

Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).

**Неравенства.** Рациональные, иррациональные, показательные и *тригонометрические* неравенства. Основные приемы их решения.

**Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.** Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Прикладные задачи

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.

Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

## Контрольная работа № 6 по разделу 5

### Раздел 6. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей

#### Тема 6.1. Элементы комбинаторики

История развития комбинаторики и ее роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Основные понятия и правила комбинаторики. Решение комбинаторных задач: задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний, решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

#### Тема 6.2. Элементы теории вероятностей

История развития теории вероятностей и ее роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. *Событие, вероятность события, свойства вероятностей, сложение и умножение вероятностей.* Понятие о независимости событий. Вычисление вероятностей. *Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Прикладные задачи.*

#### Тема 6.3. Элементы математической статистики

История развития статистики и ее роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), *генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.*

*Решение практических задач с применением вероятностных методов.*

## Контрольная работа № 7 по разделу 6

### Раздел 7. Геометрия

#### Тема 7.1. Прямые и плоскости в пространстве

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей.

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей.

Расстояние от точки до плоскости, от прямой до плоскости, расстояние между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.

Параллельное проектирование и его свойства. *Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника*. Взаимное расположение пространственных фигур.

Изображение пространственных фигур.

#### Тема 7.2. Многогранники

*Вершины, ребра, грани многогранника*. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.

Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.

Сечения куба, призмы и пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре).

#### Тема 7.3. Тела и поверхности вращения

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.

Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.

### Контрольная работа № 8 по темам 7.1.- 7.3.

#### Тема 7.4. Измерения в геометрии

Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

## Тема 7.5. Координаты и векторы

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения окружности, сферы, *плоскости и прямой*.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач, при доказательстве теорем стереометрии.

### Контрольная работа № 9 по темам 7.4.- 7.5.

## 3.2. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

- Теорема Виета и комбинаторика.
- Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки.
- Случайные события и их математическое описание.
- Применение тригонометрии в физике. Области применения тригонометрии.
- Загадки и таинственная энергетика пирамид.
- Геометрия в живописи.
- Геометрия в скульптуре.
- Геометрия в архитектуре
- Загадки и гармония правильных многогранников.
- Золотое сокровище геометрии - логарифмическая спираль.
- Монокристаллы и Платоновы тела.
- Элементы теории вероятностей в народных играх.
- Роль статистики и теории вероятностей в развитии физики.
- Прикладная стереометрия в химии - создание пространственных молекул органических веществ.
- Применение производных в различных областях науки.
- Применение интегралов в различных областях науки.
- Великие математики России, их вклад в развитие современной науки.

#### 4. Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)
<b>Введение</b>	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО
<b>АЛГЕБРА</b>	
Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
Корни, степени, логарифмы	<p>Ознакомление с понятием корня <math>n</math>-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.</p> <p>Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.</p> <p>Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений.</p> <p>Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.</p> <p>Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.</p> <p>Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.</p> <p>Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.</p> <p>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.</p> <p>Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты</p>
Преобразование алгебраических выражений	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области до-



	пустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений
<b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, сопоставление величины угла с его расположением Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств
<b>ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ</b>	
Функции. Понятие о непрерывности функции	Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Нахождение области определения и области значений функции
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функцио-	Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смеж-

нальных зависимостей в реальных процессах и явлениях	ных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции. Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум. Выполнение преобразований графика функции
Обратные функции	Изучение <i>понятия обратной функции</i> , определение вида и <i>построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений</i> . Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум. Ознакомление с понятием сложной функции
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	Вычисление значений функций по значению аргумента. Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам. Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков. Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания. Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков. Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений. <i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств</i> . Выполнение преобразования графиков
<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	
Последовательности	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. <i>Ознакомление с понятием предела последовательности</i> . Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

	Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии
Производная и ее применение	<p>Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составление уравнения касательной в общем виде. Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума</p>
Первообразная и интеграл	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.</p> <p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>
<b>Раздел 5. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	
Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и исполь-</p>

	<p>зование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений</p>
<b>Раздел 6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>	
Основные понятия комбинаторики	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления. Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p>
Элементы теории вероятностей	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий</p>
Элементы математической статистики	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</p> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>
<b>Раздел 7. ГЕОМЕТРИЯ</b>	
Прямые и плоскости в пространстве	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений. Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование</p>

	<p>на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве.</p> <p>Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p><i>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами.</i> Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</p> <p>Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур</p>
Многогранники	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.</p> <p>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.</p> <p>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей.</p> <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</p>
Тела и поверхности вращения	Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.

	<p>Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей.</p> <p>Проведение доказательных рассуждений при решении задач.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
Измерения в геометрии	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p> <p>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.</p> <p>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</p>
Координаты и векторы	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.</p> <p>Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.</p> <p>Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.</p> <p>Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов</p>

## **5. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы учебной дисциплины «Математика»**

### **5.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению** Реализация программы дисциплины осуществляется в кабинете математики.

Оборудование учебного кабинета математики:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- аудиторная доска: маркерная, меловая;
- стенды;
- плакаты;
- макеты;
- инструменты;
- методическое обеспечение дисциплины.

**Технические средства обучения:** лаборатории «Информатика» и «Информатика и информационные технологии в профессиональной деятельности»

### **5.2 Информационное обеспечение обучения**

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

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10—11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др.]. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2018. – 463 с.
2. Н.В. Богомолов. Геометрия: учебное пособие для СПО / Н.В. Богомолов. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 92 с ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)).
3. Н.В. Богомолов. Алгебра и начала анализа: учебное пособие для СПО / Н.В. Богомолов. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 200 с ([www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)).

### **5.3. Рекомендации по реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

#### **5.3.1. Наличие соответствующих условий реализации дисциплины**

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления обучающегося дисциплина (профессиональный модуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей); обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходит учебный процесс, размещение на портале ОСП необходимых материалов для теоретической подготовки, для лабораторных работ, материалов для самопроверки знаний (компетенций) и подготовки к контролю знаний по разделам дисциплины (профессионального модуля), другие

условия, без которых невозможно или затруднено обучение по дисциплине (профессиональному модулю).

### **5.3.2. Обеспечение соблюдения общих требований**

При реализации дисциплины (профессионального модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

### **5.3.3. Доведение информации до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

Все локальные нормативные акты ОСП «ВКМРПК» по вопросам реализации дисциплин (профессиональных модулей) доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

### **5.3.4. Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья**

Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья; продолжительность экзамена, проводимого в письменной форме увеличивается не менее чем на 0,5 часа; продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, – не менее чем на 0,5 часа; продолжительность ответа обучающегося при устном ответе увеличивается не более чем на 0,5 часа



## Контрольная работа № 1

## Вариант 1

1. Представьте в виде степени с основанием  $a$ :

$$\text{а) } \frac{a^{42} \cdot a^{-11}}{(a^{-7})^{-3}}$$

$$\text{б) } a^{\frac{4}{3}} \cdot a^{-\frac{1}{3}}$$

2. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } \sqrt[4]{81 \cdot 0,0625}$$

$$\text{б) } \left( \sqrt[18]{4^3 \cdot 27^2} \right)^3$$

$$\text{в) } 8^{\frac{1}{3}} - \left( \frac{1}{4} \right)^{\frac{1}{2}}$$

3. Выполните действия над числами стандартного вида:

$$\text{а) } \frac{3,5 \cdot 10^6}{0,07 \cdot 10^{-3}}$$

$$\text{б) } 3,7 \cdot 10^3 - 2,6 \cdot 10^2$$

4. Даны числа:

$$Z_1 = 4 - 2i$$

$$Z_2 = -3 + 2i$$

Найдите сумму, разность, произведение и частное этих чисел. Изобразите их геометрически. Найдите модули чисел  $Z_1$  и  $Z_2$ .

5. Найдите значение логарифмического выражения:

$$\left( \log_{15} 5 + \log_{15} 3 + 4 \log_2 8 \right)^{\log_{13} 2}$$

## Контрольная работа № 1

### Вариант 2

1. Представьте в виде степени с основанием  $a$ :

$$\text{а) } \frac{a^{\frac{1}{2}} \cdot \left(a^{\frac{1}{3}}\right)^6}{\left(a^{\frac{1}{4}}\right)^2}$$

$$\text{б) } a^{\frac{7}{2}} \cdot a^{-\frac{3}{2}}$$

2. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } \sqrt[3]{216 \cdot 0,001}$$

$$\text{б) } \frac{\sqrt[24]{2^{36} \cdot 81^6 \cdot 49^{12}}}{\sqrt{2}}$$

$$\text{в) } \left(2^{-4} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}\right)^{-1}$$

3. Выполните действия над числами стандартного вида:

$$\text{а) } \frac{3,4 \cdot 10^{-3}}{0,17 \cdot 10^{-5}}$$

$$\text{б) } 8,2 \cdot 10^{-4} - 3,5 \cdot 10^{-3}$$

4. Даны числа:

$$Z_1 = -3 + i$$

$$Z_2 = 5 - 2i$$

Найдите сумму, разность, произведение и частное этих чисел. Изобразите их геометрически. Найдите модули чисел  $Z_1$  и  $Z_2$ .

5. Найдите значение логарифмического выражения:

$$\left(\log_{35} 70 - \log_{35} 2 + 2 \log_5 125\right)^{\log_7 13}$$

## Контрольная работа № 1

### Вариант 3

1. Представьте в виде степени с основанием  $a$ :

$$\text{а) } \left( \frac{a^{-2}}{a^{-3}} \right)^4$$

$$\text{б) } a^{\frac{7}{6}} \div a^{-\frac{5}{6}}$$

2. Найдите значение выражения:

$$\text{а) } \sqrt[3]{27 \cdot 125 \cdot 8}$$

$$\text{б) } \sqrt{\sqrt[3]{2^6 \cdot 6^{12}}}$$

$$\text{в) } \left( \frac{1}{125} \right)^{\frac{1}{3}} + 49^{\frac{1}{2}}$$

3. Выполните действия над числами стандартного вида:

$$\text{а) } \frac{5,1 \cdot 10^8}{0,17 \cdot 10^{-3}}$$

$$\text{б) } 9,2 \cdot 10^{-4} + 2,8 \cdot 10^{-5}$$

4. Даны числа:

$$Z_1 = -1 + 2i$$

$$Z_2 = 3 - i$$

Найдите сумму, разность, произведение и частное этих чисел. Изобразите их геометрически. Найдите модули чисел  $Z_1$  и  $Z_2$ .

5. Найдите значение логарифмического выражения:

$$\left( \log_{42} 2 + \log_{42} 3 + \log_{42} 7 + 4^{\log_4 5} \right)^{\log_6 9}$$

## Контрольная работа № 1

### Вариант 4

1. Представьте в виде степени с основанием  $a$ :

а)  $(a^{-1})^{-1} \cdot \left(\frac{a^3}{a^{-2}}\right)^5$

б)  $a^{\frac{2}{3}} \div a^{-\frac{5}{3}} \cdot a^{\frac{5}{3}}$

2. Найдите значение выражения:

а)  $\sqrt[4]{0,0016 \cdot 81}$

б)  $\sqrt[17]{\frac{36^{34}}{4^{51}}} - \sqrt[3]{\frac{1}{2^6}}$

в)  $-4 \cdot \left(\frac{2}{5}\right)^{-2} + 0,2^{-3}$

3. Выполните действия над числами стандартного вида:

а)  $\frac{7,5 \cdot 10^{-6}}{0,25 \cdot 10^3}$

б)  $0,6 \cdot 10^5 + 7 \cdot 10^3$

4. Даны числа:

$$Z_1 = 2 - i$$

$$Z_2 = -3 + 2i$$

Найдите сумму, разность, произведение и частное этих чисел. Изобразите их геометрически. Найдите модули чисел  $Z_1$  и  $Z_2$ .

5. Найдите значение логарифмического выражения:

$$(\log_7 28 - \log_7 4 + 7 \log_3 9)^{\log_{15} 3}$$

**Контрольная работа № 2**

**Вариант 1**

1. Найдите значение тригонометрического выражения:

$$6 \cos 60^\circ + 2 \operatorname{tg} \pi - 7 \sin \pi$$

2. Упростите выражение:

а)  $\frac{1 - \cos 2\alpha}{\sin^2 \alpha}$

б)  $\sin(2\pi + \alpha) \cdot \sin(\pi - \alpha) + \sin^2 \alpha$

3. Вычислите с помощью формул сложения:

а)  $\cos 75^\circ$

б)  $\sin 80^\circ \cdot \cos 20^\circ - \cos 80^\circ \cdot \sin 20^\circ$

4. Дано:  $\sin \alpha = -0,8$ ;  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Найдите:  $\cos \alpha$ ;  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha$

5. Решите уравнение:

а)  $\operatorname{tg} 2x = 1$

б)  $\sin \frac{x}{3} + 1 = 0$

в)  $\sin 4x = 0$

**Вариант 2**

1. Найдите значение тригонометрического выражения:

$$8 \cos \pi - 4 \sin 30^\circ + 6 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$$

2. Упростите выражение:

а)  $(1 - \cos 2\alpha) \cdot \operatorname{ctg} \alpha$

б)  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) - \sin^2 \alpha$

3. Вычислите с помощью формул сложения:

а)  $\sin 150^\circ$

б)  $\cos 129^\circ \cdot \cos 39^\circ + \sin 129^\circ \cdot \sin 39^\circ$

4. Дано:  $\cos \alpha = 0,6$ ;  $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$ . Найдите:  $\sin \alpha$ ;  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha$

5. Решите уравнение:

а)  $\operatorname{tg} 3x = -1$

б)  $2 \sin \frac{x}{4} + 2 = 0$

в)  $\cos 6x = -1$

### Вариант 3

1. Найдите значение тригонометрического выражения:  $7 \sin \frac{\pi}{2} - 3 \operatorname{ctg} \frac{\pi}{4} - 8 \cos \frac{\pi}{2}$

2. Упростите выражение:

а)  $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2$

б)  $1 + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \cos(\pi - \alpha)$

3. Вычислите с помощью формул сложения:

а)  $\cos 225^\circ$

б)  $\sin 43^\circ \cdot \cos 88^\circ - \cos 43^\circ \cdot \sin 88^\circ$

4. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{40}{41}$ ;  $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$ . Найдите:  $\sin \alpha$ ;  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha$

5. Решите уравнение:

а)  $\sin \frac{\alpha}{2} = 0$

б)  $4 \cos 3x + 4 = 0$

в)  $\cos \frac{x}{3} = 1$

### Вариант 4

1. Найдите значение тригонометрического выражения:  $6 \sin \frac{\pi}{6} + 2 \operatorname{ctg} 45^\circ + 5 \cos \pi$

2. Упростите выражение:

а)  $\frac{\sin 2\alpha}{2 \cos^2 \alpha}$

б)  $\cos(2\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi + \alpha) - \sin^2 \alpha$

3. Вычислите с помощью формул сложения:

а)  $\cos 15^\circ$

б)  $\sin 27^\circ \cdot \cos 33^\circ + \cos 27^\circ \cdot \sin 33^\circ$

4. Дано:  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ;  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите:  $\cos \alpha$ ;  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha$

5. Решите уравнение:

а)  $\operatorname{tg} \frac{\tilde{\alpha}}{4} = 1$

б)  $3 \cos 2x - 3 = 0$

в)  $\sin \frac{x}{2} = -1$

### Вариант 5

1. Найдите значение тригонометрического выражения:

$$2 \cos \frac{\pi}{3} - 3 \operatorname{tg} 45^\circ + 3 \cos \pi$$

2. Упростите выражение:

а)  $2 \cos^2 \alpha - \cos 2\alpha$

б)  $\cos(\pi - \alpha) \cdot \cos(2\pi - \alpha) + \cos^2 \alpha$

3. Вычислите с помощью формул сложения:

а)  $\sin 75^\circ$

б)  $\cos 72^\circ \cdot \cos 18^\circ - \sin 72^\circ \cdot \sin 18^\circ$

4. Дано:  $\cos \alpha = -\frac{15}{17}$ ;  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите:  $\sin \alpha$ ;  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha$

5. Решите уравнение:

а)  $\cos 4x = 1$

б)  $\sqrt{2} \sin \frac{x}{2} + \sqrt{2} = 0$

в)  $\operatorname{tg} 3x = 0$

### Вариант 6

1. Найдите значение тригонометрического выражения:

$$4 \sin 30^\circ - 5 \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} - 2 \cos 0$$

2. Упростите выражение:

а)  $1 + \cos 2\alpha$

б)  $1 - \cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) \cdot \sin(\pi - \alpha)$

3. Вычислите с помощью формул сложения:

а)  $\cos 150^\circ$

б)  $\sin 33^\circ \cdot \cos 63^\circ - \cos 33^\circ \cdot \sin 63^\circ$

4. Дано:  $\sin \alpha = \frac{5}{13}$ ;  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ . Найдите:  $\cos \alpha$ ;  $\operatorname{tg} \alpha$ ;  $\operatorname{ctg} \alpha$

5. Решите уравнение:

а)  $\sin \frac{x}{6} = 0$

б)  $\operatorname{tg} 2x = 1$

в)  $\cos \frac{x}{2} + 1 = 0$

**Контрольная работа № 3.  
Вариант 1.**

№1. Постройте график функции:

1)  $y = 2^x + 3$       2)  $y = \log_{0,5}(x - 3) + 1$       3)  $y = 2\sin x - 4$

4)  $y = -\cos(2x + \frac{\pi}{3}) + 2$

№2. Решите неравенство:

1)  $0,1^{2x+5} \geq 100$       2)  $\log_5(3x + 1) < 2$       3)  $\sin 2x > \frac{1}{2}$

**Вариант 2.**

№1. Постройте график функции:

1)  $y = (\frac{1}{3})^x - 5$       2)  $y = \log_2(x + 4) + 3$       3)  $y = -2\cos x + 1$

4)  $y = 2 \sin(2x - \frac{\pi}{6}) - 2$

№2. Решите неравенство:

1)  $4^{3x-6} \geq 64$       2)  $\log_{0,5}(3 - 2x) < -1$       3)  $\sin \frac{x}{2} \leq -\frac{\sqrt{3}}{2}$

**Вариант 3.**

№1. Постройте график функции:

2)  $y = 3^x - 2$       2)  $y = \log_4(x + 1) + 3$       3)  $y = 1,5\cos x + 1$

4)  $y = -2 \sin(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{3}) - 3$

№2. Решите неравенство:

2)  $0,4^{2x+1} \geq 0,16$       2)  $\log_{\frac{1}{7}}(4x + 1) < -2$       3)  $\cos 3x > \frac{\sqrt{2}}{2}$

**Вариант 4.**

№1. Постройте график функции:

2)  $y = (\frac{1}{2})^x - 6$       2)  $y = \log_3(x - 1) - 2$       3)  $y = -0,5\sin x + 1,5$

4)  $y = 2\cos(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6}) + 1$

№2. Решите неравенство:

1)  $9^{5x-7} \geq \frac{1}{27}$       2)  $\log_{0,4}(5 - 2x) < 0$       3)  $\sin \frac{x}{4} \leq -\frac{1}{2}$



## Контрольная работа № 4

## Вариант 1

1. Найдите производные функции:

а)  $y = x^3 - 2x^2 + 5$

б)  $y = 7 \ln(4x-9)$

в)  $y = e^x \cdot \sin x$

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции:

$y = \cos 3x$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{6}$

3. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 2t^3 - 4t^2 + 7$ (м). Найдите скорость и ускорение в момент времени 3 секунды.

4. Исследовать функцию на возрастание и убывание.

$y = 2x^3 + 3x^2 - 2$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$f(x) = x^3 - 6x^2 + 9$ ;  $[-2; 2]$

## Вариант 2

1. Найдите производные функции:

а)  $y = x^4 - 3x^2 + 7$

б)  $y = e^{7x-2}$

в)  $y = \ln x \cdot x^2$

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции:

$y = \sin 3x$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{12}$

3. Материальная точка движется по закону  $x(t) = t^3 - t^2 + 3$ (м). Найдите скорость и ускорение в момент времени 2 секунды.

4. Исследовать функцию на точки экстремума.

$y = x^3 - 4x^2$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$ ;  $[-4; 0]$

### Вариант 3

1. Найдите производные функции:

а) $y = x^5 + 2x - 1$	б) $y = e^{4x}$	в) $y = 5x \cdot \cos x$
-----------------------	-----------------	--------------------------

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции:

$$y = x^3 - 3x^2 + 5x - 1 \text{ в точке с абсциссой } x_0 = -1$$

3. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 3t^3 - 5t^2 + 4$ (м). Найдите скорость и ускорение в момент времени 3 секунды.

4. Исследовать функцию на возрастание и убывание.

$$y = \frac{2}{3}x^3 - x^2 - 4x + 5$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$f(x) = x^4 - 2x^2 + 3; \quad [-4;3]$$

### Вариант 4

1. Найдите производные функции:

а) $y = x^3 + 3x - 11$	б) $y = \sqrt{2x - 3}$	в) $y = x^3 \cdot e^x$
------------------------	------------------------	------------------------

2. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции:  $y = x^4 - 2x + 7$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$

3. Материальная точка движется по закону  $x(t) = 2t^3 - 12t^2 + 5$ (м). Найдите скорость и ускорение в момент времени 5 секунд.

4. Исследовать функцию на точки экстремума.

$$y = 3x^4 - 4x^3$$

5. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$f(x) = x^4 - 8x^2 + 5; \quad [-3;2]$$

## Контрольная работа № 5

## Вариант 1

1. Найдите неопределенные интегралы:

а)  $\int (3x^2 + 2)dx$

б)  $\int (5 \cos x + 3)dx$

в)  $\int \left( \frac{2}{x} + 5e^x \right) dx$

г)  $\int \frac{6dx}{3x+7}$

2. Вычислите определенные интегралы:

а)  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{dx}{\cos^2 x}$

б)

$\int_{-3}^1 (1 - 2x)dx$

в)

$\int_{-1}^2 (3x - 1)^3 dx$

3. Вычислите площади фигур, ограниченных линиями:

$y = 3x^2; y = 0; x = 2.$

## Вариант 2

1. Найдите неопределенные интегралы:

а)  $\int (4x^3 + 1)dx$

б)  $\int (2 \sin x - 5)dx$

в)  $\int \left( \frac{2}{\cos^2 x} - 2^x \right) dx$

г)  $\int \frac{3dx}{5+2x}$

2. Вычислите определенные интегралы:

а)  $\int_0^1 \frac{dx}{1+2x}$

б)

$\int_{-2}^1 (2 + 3x^2)dx$

в)

$\int_{-1}^3 (2x + 3)^3 dx$

3. Вычислите площади фигур, ограниченных линиями:

$y = 1 - x^2; y = 0.$

### Вариант 3

1. Найдите неопределенные интегралы:

а)  $\int (5x^4 - 2)dx$

б)  $\int (4 \cos x - 7)dx$

в)  $\int \left( \frac{5}{\sin^2 x} - 2e^x \right) dx$

г)  $\int (4x - 5)^3 \cdot dx$

2. Вычислите определенные интегралы:

а)  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$

б)  $\int_{-3}^0 (5 + 2x)dx$

в)  $\int_{-2}^1 (6x + 1)^3 dx$

3. Вычислите площади фигур, ограниченных линиями:

$$y = x^3; y = 0; x = 2.$$

### Вариант 4

1. Найдите неопределенные интегралы:

а)  $\int (7x^6 - 8)dx$

б)  $\int (7 \sin x + 4)dx$

в)  $\int \left( \frac{5}{x} - 3^x \right) dx$

г)  $\int e^{3x} \cdot dx$

2. Вычислите определенные интегралы:

а)  $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{1 + 3x}$

б)  $\int_{-2}^3 (4 - 3x^2)dx$

в)  $\int_0^3 (3x - 5)^3 dx$

3. Вычислите площади фигур, ограниченных линиями:

$$y = 9 - x^2; y = 0.$$

## Контрольная работа № 6

## Вариант 1.

1. Решите иррациональное уравнение:  $\sqrt{2x^2 + 3x - 10} = 2$ .
2. Решите показательное уравнение:  $4^x + 2 \cdot 2^x - 80 = 0$ .
3. Решите логарифмическое уравнение:
  - а)  $\log_{\frac{1}{2}}(5x - 3) = -1$ ;
  - б)  $\log_2(x^2 - 1) = \log_2(2x - 1)$ ;      в)  $\log_2^2 x - \log_2 x = 2$ .
4. Решите тригонометрическое уравнение:
  - а)  $2 \sin^2 x + \sin x = 0$ ;
  - б)  $6 \cos^2 x + 7 \cos x - 3 = 0$ ;
  - в)  $\sin x - \cos x = 0$ .
5. Решите неравенство:
  - а)  $0,1^{2x+5} \geq 100$ ;      б)  $\log_5(3x + 1) < 2$ .

## Вариант 2.

1. Решите иррациональное уравнение:  $\sqrt{3x^2 + 2x - 12} = 2$ .
2. Решите показательное уравнение:  $7^{2x} - 6 \cdot 7^x + 5 = 0$ .
3. Решите логарифмическое уравнение:
  - а)  $\log_{\frac{1}{2}}(3x + 5) = -1$ ;
  - б)  $\log_3(1 - 2x^2) = \log_3(1 - 6x)$ ;      в)  $\log_3^2 x = 4 - 3 \log_3 x$ .
4. Решите тригонометрическое уравнение:
  - а)  $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$ ;
  - б)  $3 \cos^2 x - 5 \cos x - 2 = 0$ ;
  - в)  $\sin x + \cos x = 0$ .
5. Решите неравенство:
  - 1)  $4^{3x-6} \geq 64$ ;      2)  $\log_{0,5}(3 - 2x) < -1$ .

### Вариант 3.

1. Решите иррациональное уравнение:  $\sqrt{3x^2 - x - 15} = 3$ .
2. Решите показательное уравнение:  $100^x - 11 \cdot 10^x + 10 = 0$ .
3. Решите логарифмическое уравнение:
  - а)  $\log_{1/3}(4x - 1) = -1$ ;
  - б)  $\log_2(3x^2 - 11) = \log_2(6x - 11)$ ; в)  $\log_5(x^2 + 8) - \log_5(x + 1) = 3 \log_5 2$ .
4. Решите тригонометрическое уравнение:
  - а)  $2 \cos^2 x - \cos x = 0$ ;
  - б)  $3 \sin^2 x - 5 \sin x - 2 = 0$ ;
  - в)  $\sin x + \sqrt{3} \cos x = 0$ .
5. Решите неравенство:
  - а)  $0,4^{2x+1} \geq 0,16$ ;
  - б)  $\log_{\frac{1}{7}}(4x + 1) < -2$ .

### Вариант 4.

1. Решите иррациональное уравнение:  $\sqrt{2x^2 - x - 6} = 3$ .
2. Решите показательное уравнение:  $7^{x+2} + 4 \cdot 7^{x+1} = 539$ .
3. Решите логарифмическое уравнение:
  - а)  $\log_{1/3}(6x + 9) = -1$ ;
  - б)  $\log_3(4x^2 - 3) = \log_3(4x - 3)$ ; в)  $\lg^2 x - \lg x^2 + 1 = 0$ .
4. Решите тригонометрическое уравнение:
  - а)  $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$ ;
  - б)  $3 \cos^2 x - 5 \cos x - 2 = 0$ ;
  - в)  $\sqrt{3} \sin x - \cos x = 0$ .
5. Решите неравенство:
  1. а)  $9^{5x-7} \geq \frac{1}{27}$ ; б)  $\log_{0,4}(5 - 2x) < 0$ .

Контрольная работа № 7

Вариант 1

1. Вычислите:
  - а)  $C_4^1 \cdot P_3$
  - б)  $A_3^2 \cdot C_5^3$
2. Сколькими способами можно выбрать из 40 человек двух делегатов на конференцию?
3. В урне 7 зеленых и 13 красных шаров. Найдите вероятность того, что взятый наугад шар окажется зеленого цвета.
4. В партии из 22 деталей находятся 6 бракованных. Наугад выбирают 4 детали. Найдите вероятность того, что из этих 4 деталей 3 окажутся не бракованными.
5. Вычислите выборочное среднее, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для выборки:

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$n_i$	1	1	3	4	11	5

Вариант 2

1. Вычислите:
  - а)  $A_5^2 \cdot P_4$
  - б)  $C_6^4 \cdot A_6^5$
2. Сколькими способами можно расставить 7 книг на книжной полке?
3. В урне 12 желтых и 18 зеленых шаров. Найдите вероятность того, что взятый наугад шар окажется зеленого цвета.
4. В партии из 12 деталей находятся 5 бракованных. Наугад выбирают 4 детали. Найдите вероятность того, что из этих 4 деталей 2 окажутся не бракованными.
5. Вычислите выборочное среднее, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для выборки:

$x_i$	1	3	5	7	9
$n_i$	3	5	2	7	3

### Вариант 3

1. Вычислите:

а)  $C_5^1 \cdot P_3$

б)  $A_5^3 \cdot C_3^2$

2. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8, при условии, что цифры в числе не повторяются?
3. В урне 18 белых и 7 черных шаров. Найдите вероятность того, что взятый наугад шар окажется черного цвета.
4. В партии из 24 деталей находятся 6 бракованных. Наугад выбирают 6 деталей. Найдите вероятность того, что из этих 6 деталей 2 окажутся бракованными.
5. Вычислите выборочное среднее, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для выборки:

$x_i$	2	4	6	8	10
$n_i$	6	3	4	2	5

### Вариант 4

1. Вычислите:

а)  $A_6^4 \cdot P_4$

б)  $C_6^5 \cdot A_5^2$

2. Сколькими способами можно из 25 человек выбрать 5 человек для работы на определенном участке?
3. В урне 11 синих и 9 желтых шаров. Найдите вероятность того, что взятый наугад шар окажется синего цвета.
4. В партии из 19 деталей находятся 8 бракованных. Наугад выбирают 4 детали. Найдите вероятность того, что из этих 4 деталей 3 окажутся не бракованными.
5. Вычислите выборочное среднее, дисперсию и среднее квадратическое отклонение для выборки:

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$n_i$	3	4	6	8	1	3



## Контрольная работа № 8

## Вариант 1

1. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 10м, а сторона основания 10м. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
2. В прямоугольном параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$   $AB=2\text{см}$ ,  $BC=4\text{см}$ ,  $AA_1=6\text{см}$ . Найдите площадь полной поверхности данного параллелепипеда.
3. Осевым сечением цилиндра является квадрат со стороной 12см. Найдите объем цилиндра.
4. Площадь сечения, проходящего через центр шара, равна  $169\pi \text{ м}^2$ . Найдите объем шара.

## Вариант 2

1. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 12см, а сторона основания 8см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
2.  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ - правильная призма.  $AB=6\text{м}$ ,  $AA_1=5\text{м}$ . Найдите площадь полной поверхности данной призмы.
3. Осевым сечением конуса является прямоугольный треугольник с гипотенузой  $6\sqrt{2}\text{дм}$ . Найдите объем конуса.
4. Площадь сечения, проходящего через центр шара, равна  $49\pi \text{ м}^2$ . Найдите площадь поверхности шара.

### Вариант 3

1.  $ABCDA_1B_1C_1D_1$  - правильная призма.  $AB=9\text{см}$ ,  $AA_1=12\text{см}$ . Найдите площадь боковой поверхности данной призмы.
2. Найдите площадь полной поверхности конуса, осевым сечением которого является правильный треугольник со стороной  $10\text{м}$ .
3. Найдите объем цилиндра, полученного вращением прямоугольника со сторонами  $5\text{дм}$  и  $8\text{дм}$  вокруг большей стороны.
4. Площадь сечения, проходящего через центр шара, равна  $144\pi\text{ м}^2$ . Найдите объем шара.

### Вариант 4

1. Найдите площадь боковой поверхности цилиндра, если его осевым сечением является квадрат со стороной  $20\text{м}$ .
2. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно  $12\text{м}$ , а сторона основания  $6\text{м}$ . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Найдите объем правильной треугольной призмы высотой  $13\text{дм}$  и стороной основания  $8\text{дм}$ .
4. Площадь сечения, проходящего через центр шара, равна  $121\pi\text{ м}^2$ . Найдите площадь поверхности шара.

## Контрольная работа № 9

## Вариант 1

1. Даны векторы  $\vec{a}\{-2; 1; 3\}$ ,  $\vec{b}\{3; -4; -2\}$ ,  $\vec{c}\{4; 3; -2\}$ . Найдите координаты векторов:
- $\vec{a}\{-2; 1; 3\} + \vec{b}\{3; -4; -2\}$ ;
  - $\vec{a}\{-2; 1; 3\} - \vec{c}\{4; 3; -2\}$ ;
  - $\vec{n}=2\vec{a} + 3\vec{b} - \vec{c}$ ;  $m = 5\vec{b} + 2\vec{c}$ ;
  - скалярное произведение векторов  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

## Вариант 2

1. Даны векторы  $\vec{a}\{4; -2; -1\}$ ,  $\vec{b}\{3; 0; -5\}$ ,  $\vec{c}\{-2; 1; 4\}$ . Найдите координаты векторов:
- $\vec{a}\{4; -2; -1\} + \vec{b}\{3; 0; -5\}$ ,
  - $\vec{a}\{4; -2; -1\} - \vec{c}\{-2; 1; 4\}$ ;
  - $\vec{n}=3\vec{a} + 2\vec{b} - 3\vec{c}$ ;  $m = 2\vec{b} - 2\vec{c}$ ;
  - скалярное произведение векторов  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

## Вариант 3

1. Даны векторы  $\vec{a}\{4; 0; -3\}$ ,  $\vec{b}\{-1; 5; 6\}$ ,  $\vec{c}\{-2; 1; -3\}$ . Найдите координаты векторов:
- $\vec{a}\{4; 0; -3\} + \vec{b}\{-1; 5; 6\}$ ,
  - $\vec{a}\{4; 0; -3\} - \vec{c}\{-2; 1; -3\}$
  - $\vec{n}=\vec{a} - 3\vec{b} - 2\vec{c}$ ;  $m = 3\vec{b} - 2\vec{c}$ ;
  - скалярное произведение векторов  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

## Вариант 4

1. Даны векторы  $\vec{a}\{-1; 2; 1\}$ ,  $\vec{b}\{2; -3; 4\}$ ,  $\vec{c}\{0; 1; -5\}$ . Найдите координаты векторов:
- $\vec{a}\{-1; 2; 1\} + \vec{b}\{2; -3; 4\}$ ,
  - $\vec{b}\{2; -3; 4\} - \vec{c}\{0; 1; -5\}$ ;
  - $\vec{n}=2\vec{a} - 3\vec{b} + 2\vec{c}$ ;  $m = \vec{b} + 3\vec{c}$  и;
  - скалярное произведение векторов  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .