



*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.
Введение	1	1		
Раздел 1. Алгебра	22	22		
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		
Контрольная работа № 1 по разделу 1	1	1		
Раздел 2. Основы тригонометрии	15	15		
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		
Контрольная работа № 2 по разделу 2	1	1		
Раздел 3. Функции, их свойства и графики	21	21		
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		
Контрольная работа № 3 по разделу 3	1	1		
Раздел 4. Начала математического анализа	39	39		
Тема 4.1. Последовательности	2	2		
Тема 4.2. Производная и ее применение	23	23		
Контрольные работы № 4 по теме 4.2	1	1		
Зачетное занятие	2	2		
Тема 4.3. Первообразная и интеграл	14	14		
Контрольная работа № 5 по теме 4.3	2	2		
Раздел 5. Уравнения и неравенства	29	29		
Тема 5.1. Уравнения и системы уравнений. Неравенства и системы неравенств с двумя переменными	29	29		
Контрольная работа № 6 по разделу 5	1	1		

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

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)
Введение	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
АЛГЕБРА	
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 n-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 n-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
ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение 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
ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ	
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
НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	
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>
Раздел 5. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА	
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>
Раздел 6. ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ	
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>
Раздел 7. ГЕОМЕТРИЯ	
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 прямой, 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 на моделях перпендикуляров и наклонных к</p>

	<p>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	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.</p> <p>Формулирование теорем о сечении шара плос-</p>

	<p>костью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
Измерения в геометрии	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. 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. 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. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. 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).
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).

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) $\operatorname{tg} \frac{\delta}{4} = 1$

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) $\int \frac{6 dx}{3x + 7}$

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) $\int \frac{3 dx}{5 + 2x}$

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

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 10м .
3. Найдите объем цилиндра, полученного вращением прямоугольника со сторонами 5дм и 8дм 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 20м .
2. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равно 12м , а сторона основания 6м . Найдите площадь полной поверхности пирамиды.
3. Найдите объем правильной треугольной призмы высотой 13дм и стороной основания 8дм .
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} .