Министерство образования и науки Калужской области

Государственное автономное профессиональное

образовательное учреждение Калужской области

«Людиновский индустриальный техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММа УЧЕБНОго предмета**

**ОУПп.04 МАТЕМАТИКА**

общеобразовательного цикла

программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих

(технологический, социально-экономический профили)

2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующая по учебной работе Заместитель директора по УПР

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_О.Е.Селиверстова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.П.Киселева

30 августа 2019 г.

Рекомендована цикловой комиссией

общеобразовательных дисциплин

Протокол №1 от 30 августа 2019 года

Председатель ЦК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.А.Степина

Разработчики:

Соловьева Р.И., преподаватель математики

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Название разделов** | **стр.** |
| 1. Пояснительная записка | 3 |
| 2. Общая характеристика учебного предмета | 3 |
| 3. Описание места учебного предмета в учебном плане | 5 |
| 4. Результаты освоения учебного предмета | 6 |
| 5. Содержание учебного предмета | 8 |
|  6. Тематическое планирование | 30 |
| 7. Характеристика основных видов учебной деятельности студентов | 31 |
| 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение | 40 |

1. **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Программа общеобразовательного учебного предмета «Математика» предназначена для изучения математики в ГАПОУ КО «ЛИТ», реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих, служащих технологического, социально-экономического профилей профессионального образования.

Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, с учетом Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з). предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебного предмета «Математика», в соответствии с примерной программой общеобразовательного учебного предмета «Математика: алгебра и на­чала математического анализа, геометрия» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной ФГАУ «ФИРО» от 23 июля 2015 года № 377.

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 пауки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В программу включено содержание, направленное на формирование у студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС).

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Математика является фундаментальным общеобразовательным предметом со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обу­чающихся.

При освоении профессий СПО естественнонаучного профиля профессионального образова­ния математика изучается на базовом уровне ФГОС среднего общего образования.

При освоении профессий СПО технологического и социально-экономического профилей профессионального образова­ния математика изучается углубленно, как профильный учебный предмет, учитывающий специфику осваиваемых профессий или специальностей.

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.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе при­оритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технологического, социально-экономического профилей профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расши­рение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориента­ции на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Для естественнонаучного профиля профессионального образования более характерным является усиление общекультурной составляющей учебного предмета с ориента­цией на визуально-образный и логический стили учебной работы.

Изучение математики как профильного общеобразовательного учебного предмета, учитывающего специфику осваиваемых профессий СПО, 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 профессии..

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.

Таким образом, реализация содержания учебного предмета ориентирует на приоритетную роль процессуальных характеристик учебной работы, зависящих от профиля профессионального образования, получения опыта использования мате­матики в содержательных и профессионально значимых ситуациях по сравнению с формально-уровневыми результативными характеристиками обучения.

Содержание учебного предмета 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 специальныхпредметов;

*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 учебного предмета, являются общи­ми для всех профилей профессионального образования и при всех объемах учебного времени независимо от того, является ли учебный предмет «Математика» базовым или профильным.

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 рабочий календарный план, по-разному чередуя учебные темы (главы учебника), учитывая профиль профессионального образования, специфику осваивае­мой профессии СПО, глубину изучения материала, уровень подготовки студентов по предмету.

Предлагаемые в тематических планах разные объемы учебного времени на изучение одной и той же темы рекомендуется использовать для выполнения раз­личных учебных заданий. Тем самым различия в требованиях к результатам обучения проявятся в уровне навыков по решению задач и опыте самостоятельной работы.

Изучение общеобразовательного учебного предмета «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов в процессе освоения основной ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППКРС).

В разделе программы «Содержание учебного предмета» курсивом выделен ма­териал, который при изучении математики как профильного учебного предмета, контролю не подлежит.

В процессе изучения предмета «Математика» студенты работают над индивидуальным проектом, который представляет собой особую форму организации деятельности обучающихся (учебное исследование или учебный проект).

Результатомпроектной деятельности является сформированные проектные умения.

Задаваемый результат формирования проектной деятельности можно сформулировать по элементам:

*Мыследеятельностные:* выдвижение идеи (мозговой штурм), проблематизация, целеполагание и формулирование задачи, выдвижение гипотезы, постановка вопроса (поиск гипотезы), формулировка предложения (гипотезы), обоснованный выбор способа и метода, пути в деятельности, планирование своей деятельности, самоанализ и рефлексия;

*Презентационные:* построение устного доклада (сообщения) о проделанной работе, выбор способов и форм наглядной презентации (продукта) результатов деятельности, изготовление предметов наглядности, подготовка письменного отчета о проделанной работе;

*Коммуникативные:* слушать и понимать других, выражать себя, находить компромисс, взаимодействовать внутри группы, находить консенсус;

*Поисковые:* находить информацию по каталогам, проводить контекстный поиск, в гипертексте, в Интернет, формулирование ключевых слов;

*Информационные:* структурирование информации, выделение главного, прием и передача информации, представление в различных формах, упорядоченное хранение и поиск;

*Проведение инструментального эксперимента:* организация рабочего места, подбор [необходимого оборудования](https://pro-men.ru/welding-inverter-for-welding-wires-equipment-for-welding/), подбор и приготовление материалов (реактивов), проведение собственно эксперимента, наблюдение хода эксперимента, измерение параметров, осмысление полученных результатов

1. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный предмет «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Мате­матика и информатика» ФГОС среднего общего образования и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС).

1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достиже­ние студентами 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 предметов и предметов 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;

- сформированность 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.

1. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
2. ВВЕДЕНИЕ

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации.

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

1. АЛГЕБРА

2.1 Развитие понятия очисле

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса;

- развитие логического мышления, алгорит­мической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

***метапредметных результатов:***

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректи­ровать деятельность

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления.

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

**Практические занятия**

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

1. **КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ**

**3.1. Координаты и векторы в пространстве**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах ма­тематики;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгорит­мической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;

- 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;

***метапредметных результатов:***

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректи­ровать деятельность;

- 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;

***предметных результатов:***

- понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их приме­нять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- при­менение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием.

Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстоя­ния между двумя точками. Уравнения 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.

**Практические занятия**

Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Уравнение окружности, сферы, плоскости. Расстояние между точками. Действия с векторами, заданными координатами. Скалярное произведение векторов. Векторное уравнение прямой и плоскости. Использование векторов при доказательстве теорем стереометрии.

1. ФУНКЦИИ. ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ

**4.1. Элементарные функции, их свойства и графики.**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в по­вседневной жизни, для освоения смежных естественнонаучных предметов и предметов 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 результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- владение умением характеризовать поведение функ­ций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.

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

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.

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

Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой у = х, растяжение и сжатие вдоль осей координат.

**Практические занятия**

Построение и чтение графиков функций. Иссле­дование функции. Непрерывные и периодические функции. Обратные функции и их графики. Преобразования графика функции. Гармонические колебания. Прикладные задачи.

1. АЛГЕБРА
	1. Корни, степени и логарифмы

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- развитие логического мышления, 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 естественнонаучных предметов и предметов профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки

***метапредметных результатов:***

- 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

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных уравнений;

- использование готовых компьютерных программ, в том числе для по­иска пути решения и иллюстрации решения уравнений.

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.

Степенные, показательные, логарифмические функции. Их свойства и графики. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

 **Практические занятия**

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 на сложные проценты.

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

Решение логарифмических уравнений.

1. ГЕОМЕТРИЯ

 6.1. Прямые и плоскости в пространстве

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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 естественнонаучных предметов и предметов профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- 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;

***метапредметных результатов:***

- 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 результатов:***

- понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

- владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их приме­нять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- 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.

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

Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.

Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.

**Практические занятия**

Признаки взаимного расположения прямых. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Теоремы о взаимном расположении прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах.

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.

1. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

7.1. Основные понятия

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах ма­тематики;

***метапредметных результатов:***

- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффек­тивно разрешать конфликты;

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления.

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

**Практические занятия**

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой

* 1. Основные тригонометрические тождества

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса;

- развитие логического мышления, 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 естественнонаучных предметов и предметов профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

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

**Практические занятия**

Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения.

* 1. Преобразования простейших тригонометрических выражений

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах ма­тематики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса;

-***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

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

**Практические занятия**

Преоб­разование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование про­изведения тригонометрических функций в сумму.

* 1. Тригонометрические функции, уравнения и неравенства

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах ма­тематики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса;

-***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- владение стандартными приемами решения тригонометрических уравнений и неравенств;

- использование готовых компьютерных программ, в том числе для по­иска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- владение умением характеризовать поведение функ­ций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Простейшие тригонометрические уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства.

**Практические занятия**

Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

* 1. **Обратные тригонометрические функции**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах ма­тематики;

- понимание значимости математики для научно-технического прогресса;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- владение стандартными приемами решения тригонометрических уравнений и неравенств;

- использование готовых компьютерных программ, в том числе для по­иска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

- владение умением характеризовать поведение функ­ций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей.

Арксинус, арккосинус, арктангенс.

**Практические занятия**

Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс

.

1. ГЕОМЕТРИЯ: Многогранники и круглые тела

**8.1. Многогранники**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;

***метапредметных результатов:***

- 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 результатов:***

- 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 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.

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. Площади поверхностей многогранников.

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

**Практические занятия**

Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки много­гранников. Виды симметрии в пространстве. Симметрия многогранников. Вычисление площадей многогранников.

8.2.Тела и **поверхности вращения**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни;

***метапредметных результатов:***

- 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 результатов:***

- 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 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.

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.

**Практические занятия**

Виды симметрии в пространстве. Симметрия тел вращения.

1. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**9.1. Последовательности**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функ­ций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

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.

**Практические занятия**

Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последо­вательности. Предел последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

**9.2. Производная**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- 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 навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Примене­ние производной к исследованию функций и построению графиков. 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.

**Практические занятия**

Производная: механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной в общем виде. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций. Исследование функции с помощью производной. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и экстремальных значений функции.

**10. ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ**

**10.1. Первообразная и интеграл**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- 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 навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

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

**Практические занятия**

Интеграл и первообразная. Теорема Ньютона—Лейбница. Применение интеграла к вычислению физических величин и площадей.

**11.ГЕОМЕТРИЯ**

**11.1. Измерения в геометрии**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

***метапредметных результатов:***

- 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 результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- 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 методами доказательств и алгоритмов решения, умение их приме­нять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

- 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.

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.

**Практические занятия**

Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.

1. **КОМБИНАТОРИКА**

**12.1. Элементы комбинаторики**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- сформированность отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей;

- развитие логического мышления, 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 предметов и предметов профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, переста­новок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

**Практические занятия**

История развития комбинаторики, их роль в различных сферах человеческой жизнедеятельности. Правила комбинаторики. Реше­ние комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки. Бином Ньютона и треугольник Паскаля. Прикладные задачи.

**13. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

**13.1. Элементы теории вероятностей**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих веро­ятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей;

- сформированность 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.

Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.

**Практические занятия**

Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вычисление вероятностей. Прикладные задачи.

**13.2.Элементы математической статистики**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих веро­ятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей;

- сформированность 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.

Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная, совокуп­ность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.

Решение практических задач с применением вероятностных методов.

**Практические занятия**

Представление число­вых данных. Прикладные задачи.

14. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

**14.1. Уравнения и неравенства, их системы.**

**Достижение обучающимися:**

***личностных результатов:***

- 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;

***метапредметных результатов:***

- 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;

***предметных результатов:***

- сформированность представлений о математических понятиях как важней­ших, математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;

- 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;

Рациональные, иррациональные, показательные и тригонометрические уравнения и системы. 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.

**Практические занятия**

Корни уравнений. Равносильность уравнений. Преобразование уравнений. Основные приемы решения уравнений. Решение систем уравнений. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и нера­венств.

***Примерные темы рефератов (докладов), исследовательских работ, проектов***

Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений.
Великие математики древности.
Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано.
Геометрические модели в естествознании.
Геометрия Евклида как первая научная система.
Геометрия Лобачевского
Геометрия многогранников
Графический метод решения тригонометрических уравнений и неравенств.
Графики элементарных функций в рисунках
Загадки пирамиды
Загадочные графики тригонометрических функций.
Задачи на производную.
Замечательные неравенства, их обоснование и применение.

Великие математики и их великие теоремы.
Замечательные математические кривые: розы и спирали.
Золотая пропорция
Иррациональные алгебраические задачи.
Использование графиков функций для решения задач.
Исследование графика тригонометрической функции
Касательные к графикам функций и их уравнения.
Красивые задачи в математике
Лобачевский Н.И. «Коперник геометрии»
Математика и философия
Методы построения графиков тригонометрических функций.
Методы решения тригонометрических уравнений
Метод математической индукции как эффективный метод доказательства гипотез.
Нахождение значения тригонометрических единиц, нахождение площади треугольника, движения.
Нестандартные способы решения тригонометрических уравнений
Объемы и площади поверхностей правильных многогранников и тел вращения
Поверхности многогранников
Построение графиков сложных функций.
Построение графиков тригонометрических функций.

Предыстория математического анализа.

Значение производной в различных областях науки.
Применение производной
Производная в экономике и биологии.
Производная и ее практическое применение
Развертки многогранников и тел вращения
Развитие тригонометрии как науки
Разработка логических игр.
Способы построения графиков тригонометрических функций.
Тригонометрическая функция у=sin(x)
Тригонометрия вокруг нас.
Формула сложных процентов и ее применение.
Функции в жизни человека
Функции и их графики
Функция у=cos(x) и окружающий нас мир.
Фракталы: геометрия красоты
«Числа не управляют миром, но показывают, как управляется мир» (И.В. Гете).

Алгоритмы извлечения корня n-й степени.
Алгоритмы решения показательных уравнений и неравенств.
Векторы в пространстве.
Геометрические формы в искусстве.
Есть ли физический смысл в производной и первообразной?
Загадочные графики
Задачи механического происхождения (геометрия масс, экстремальные задачи).
Интеграл и его применение в жизни человека.
Комплексные числа и их роль в математике
Логарифмическая функция и ее применение в жизни человека.
Магические квадраты
Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира.
Математика на шахматной доске.
Математическая логика и ее достижения.
Математические рассуждения и доказательства в математике.
Методы решения игровых задач.
Методы решения показательных уравнений и неравенств (логарифмических, иррациональных, тригонометрических).
Много ли экстрима в экстремальных задачах
Наука о решении уравнений.
Нахождение объема тела и центра масс тела с помощью интеграла
Определенный интеграл. Введение и некоторые приложения.
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.

Практический смысл интеграла.
Природа и история мнимых чисел
Природа множеств
Производная и первообразная в исследовании функции.
Рациональные алгебраические системы с несколькими переменными.
Решение уравнений n-й степени, где n>2
Случайные события и их математическое описание.
Стереометрические тела
Формула Ньютона - Лейбница в примерах вычисления интегралов.
Число «е» и его тайны.
Что показывает показательная функция
Эти замечательные логарифмы.

Производная и ее применение.

Интеграл и его применение.

Правильные и полуправильные многогранники.

1. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

(ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ)

При реализации содержания общеобразовательного учебного предмета «Матема­тика» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС) максимальная учебная нагрузка обучающихся со­ставляет:

по профессиям СПО технологического и социально-экономического профилей —285 часов. Из них аудиторная (обязательная) нагрузка обучающихся, включая практические занятия, —285 часов.Внеаудиторная самостоятельная работа студентов (выполнение индивидуального проекта0 – 20 часов.

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование тем | Количество часов |
| максимальная учебная нагрузка | внеаудиторная самостоятельная учебная нагрузка | обязательная аудиторная учебная нагрузка  |
| Тема 1. Введение | 2 | - | 2 |
| Тема 2. Развитие понятия о числе | 10 | - | 10 |
| Тема 3. Координаты и векторы | 14 | - | 14 |
| Тема 4. Функции и графики | 18 | - | 18 |
| Тема 5. Корни, степени и логарифмы | 40 | - | 40 |
| Тема 6. Прямые и плоскости в пространстве | 20 | - | 20 |
| Тема 7. Основы тригонометрии | 36 | - | 36 |
| Тема 8. Многогранники и круглые тела | 30 | - | 30 |
| Тема 9. Начала математического анализа | 34 | - | 34 |
| Тема 10. Интеграл и его применение | 30 | - | 30 |
| Тема 11. Измерения в геометрии | 12 | - | 12 |
| Тема 12. Комбинаторика | 10 | - | 10 |
| Тема 13. Элементы теории вероятностей и математической статистики | 10 | - | 10 |
| Тема 14. Уравнения и неравенства |  16 | - | 16 |
|  Повторение материала  |  3 | - | 3 |
| **Итого** | **285** | **-** | **285** |
| Индивидуальное проектирование |  | **20** |  |

1. **ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫX ВИДОВ УЧЕБНОЙ**

**ДЕЯТЕЛЬНОСТИ** СТУДЕНТОВ

|  |  |
| --- | --- |
| 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 приосвоении профессий 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 | Ознакомление с понятием корня n-й степени, свойствами ради­калов и правилами сравнения корней.Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисле­ние и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержа­щих радикалы.Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осу­ществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Реше­ние иррациональных уравнений.Ознакомление с понятием степени с действительным показате­лем.Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.Записывание корня п-й степени в виде степени с дробным пока­зателем и наоборот.Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с ра­циональным показателем, выполнение прикидки значения сте­пени, сравнение степеней.Преобразование числовых и буквенных выражений, содержа­щих степени, применяя свойства. Решение показательных урав­нений.Ознакомление с применением корней и степеней при вычисле­нии средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты. |
|  |
| Преобразование алгебраических выражений | Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых 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. |
|  IСодержание обучения | Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)  |
|  | 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 |
| 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 |
| 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 |
| **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 функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях | Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в ре­альных процессах из смежных дисциплин. Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследо­вания .'пшенной, 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 па экстремум.Выполнение преобразований графика функции |
| Обратные функции | Изучение понятия обратной функции, определение вида и по­строение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений. 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. |
| Содержание обучения | Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий) |
|  | Решение показательных и логарифмических уравнений и нера­венств но 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. Построение графиков обратных тригонометрических функ­ций и определение по графикам их свойств. Выполнение преобразования графиков |
| **НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА** |
| Последовательности | Ознакомление с понятием числовой последовательности, спосо­бами ее задания, вычислениями се членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей гео­метрической прогрессии.Решение задач па применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии |
| Производная и ее при­менение | Ознакомление с понятием производной.Изучение и формулирование ее механического и геометрическо­го смысла, изучение алгоритма вычисления производной на при­мере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициентакасательной.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.Проведение с помощью производной исследования функции, за­данной формулой.Установление связи свойств функции и производной по их гра­фикам.Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума |
| Первообразная и интеграл | Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычис­ление первообразной для данной функции.Решение задач на применение интеграла для вычисления физи­ческих величин и площадей |
| **УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА** |
| Уравнения и системы уравнений.Неравенства и систе­мы неравенств с двумя переменными | Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраиче­ских уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. По­вторение записи решения стандартных уравнений, приемов преоб­разования уравнений для сведения к стандартному уравнению. |
| Содержание обучения | Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий) |
|  | Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.Использование свойств и графиков функций для решения урав­нений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения па множители, введения новых неизвестных, подстановки, графи­ческого метода).Решение систем уравнений с применением различных способов. Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и исполь­зование свойств и графиков функций при решении неравенств. Решение неравенств и систем неравенств с применением различ­ных способов.Применение математических методов для решения содержатель­ных задач из различных областей науки и практики. Интерпре­тирование результатов с учетом реальных ограничений |
| **ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ** |
| Основные понятия комбинаторики | Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.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 |
| Элементы теории вероятностей | Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий |
| Представление данных (таблицы, диаграммы, графики) | Ознакомление с представлением числовых данных и их характе­ристиками.Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик |
| **ГЕОМЕТРИЯ** |
| Прямые и плоскости в пространстве | 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.Выполнение построения углов между прямыми, прямой и пло­скостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.Применение признаков и свойств расположения прямых и пло­скостей при решении задач.Изображение на рисунках и конструирование на моделях пер­пендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.Решение задач па вычисление геометрических величин. Списы­вание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоско­сти, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. |
| Содержание обучения | Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий) |
|  | Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в про­странстве. Применение формул и теорем планиметрии для реше­ния задач.Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональ­ной проекции многоугольника.Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур |
| Многогранники | Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.Изображение многогранников и выполнение построения на изо­бражениях и моделях многогранников.Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогран­ников, вычисление площадей поверхностей.Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. При­менение фактов и сведений из планиметрии.Ознакомление с видами симметрии в пространстве, формулиро­вание определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моде­лирования несложных задач.Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач |
| Тела и поверхности вращения | Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их опре­делений и свойств.Формулирование теорем о сечении шара плоскостью 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 |
| Измерения в геометрии | Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.Решение задач па 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 |
| Координаты и векторы | Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой систе­мы координат в пространстве, построение по заданным коорди­натам точек и плоскостей, нахождение координат точек. |
| Содержание обучения | Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий) |
|  | 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, задан­ы ми 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 |

1. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ **ОБЕСПЕЧЕНИЕ** ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

**8.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

* кабинет математики
* библиотека
* читальный зал с выходом в Интернет

**Оборудование учебного кабинета**:

* посадочные места по количеству обучающихся;
* рабочее место преподавателя;
* контрольно-измерительный материал: тесты и дидактические материалы, задачи;
* комплект учебно-методической документации: методические указания по выполнению практических заданий, схемы, таблицы;
* наглядные пособия

**Технические средства обучения**:

* персональный компьютер;
* мультимедиа проектор;
* экран;
* программное обеспечение;
* доступ к сети Интернет.

**8.2. Информационное обеспечение обучения**

 ЛИТЕРАТУРА

**для** студентов

**основные источники**

1. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. - М. ,2017
2. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. - М. ,2017
3. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник: учеб. пособие для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО. - М. ,2017
4. Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Электронный учеб.-метод. комплекс для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО.-М.,2017.
5. Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учебник для студентов профессиональных образовательных организаций, осваивающих профессии и специальности СПО.-М.,2017.

**для** преподавателей

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»федер.закон от 29.12.2012 .№ 273-Ф3 (в ред.Федеральных законов от 07.05.2013 №99-Ф3, от 07.06.2013 №120-Ф3, от02.07.2013 №170-Ф3, от 23.07.2013 №203-Ф3, от 25.11.2013 №317-Ф3, от 03.02.2014 №11-Ф3, от03.02.2014 №15-Ф3, от05.05.2014 №84-Ф3, от27.05.2014 №135-Ф3,от 04.06.2014 №148-Ф3, с изм., внесенными Федеральным законом от 04.06.2014 № 145-Ф3, в ред.от 03.07.2016, с изм.от 19.12.2016.)

Приказ Министерства образования и пауки РФ от 31 декабря 2015 г. №1578 «О внесении из­менений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2017 г.№413"».

Башмаков М. И., Цыганов Ш.И. Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2014.

Интернет-ресурсы

[www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru) (Информационные, тренировочные и контрольные материалы). [www.school-collection.edu.ru](http://www.school-collection.edu.ru) (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).