

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Горшкова Надежда Кимовна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.04.2022 16:50:53  
Уникальный программный ключ:  
6e4febd30540ffff35fc4c02178e0011728219

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение  
Чувашской Республики  
«Чебоксарский экономико-технологический колледж»  
Министерства образования и молодежной политики Чувашской Республики



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**  
**УПУУ.10 МАТЕМАТИКА**  
специальность  
среднего профессионального образования  
**20.02.04 Пожарная безопасность**

Чебоксары 2021

Разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и на основе примерной основной образовательной программы среднего образования, одобренной решением ФУМО общего образования (протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з), с учетом требований ФГОС СПО по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом №\_299\_\_  
от "23" августа 2021г.

РАССМОТРЕНА

на заседании ЦК математических и естественнонаучных дисциплин

Протокол №\_\_\_ от « \_\_\_ » июня 2021 г.

Председатель ЦК: \_\_\_\_\_ / Иванова Н.Н. /

Разработчики:

Григорьева М.Г, преподаватель

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	17
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	24
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	25

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## «МАТЕМАТИКА»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 20.02.04 Пожарная безопасность.

### 1.2. Место учебного предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Математика является учебным предметом общеобразовательного цикла.

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

#### 1.3.1 Планируемые личностные результаты

##### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

##### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной

информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

– 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;

– экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

– эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

– ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

– положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

#### **Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

– уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,

– осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

– готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

– потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

– готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

#### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

– физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **1.3.2. Планируемые метапредметные результаты**

**Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).**

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

**Выпускник научится:**

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### 1.3.3. Планируемые предметные результаты

**В результате изучения учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования:**

**Выпускник на углубленном уровне научится:**

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.
- Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени  $n$ , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;



- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.
- Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая

прогрессия;

- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- интерпретировать полученные результаты
- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных
- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- решать практические задачи и задачи из других предметов.
- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат
- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России.
- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России.

**Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

- *Достижение результатов раздела II;*
- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:*

*использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.*

- *Достижение результатов раздела II;*
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;

- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
  - уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
  - применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
  - применять при решении задач цепные дроби;
  - применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
  - владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
  - применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.*
- Достижение результатов раздела II;
  - свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
  - свободно решать системы линейных уравнений;
  - решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
  - применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
  - иметь представление о неравенствах между средними степенными
  - Достижение результатов раздела II;
  - владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
  - применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков
  - Достижение результатов раздела II;
  - свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
  - свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
  - оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
  - овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
  - оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
  - уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
  - уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
  - уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
  - уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
  - владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
  - Достижение результатов раздела II;
  - иметь представление о центральной предельной теореме;
  - иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
  - иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
  - иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
  - иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
  - владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;

- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач
- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач
- Достижение результатов раздела II;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
- Достижение результатов раздела II;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

## Математика

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

«предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

«обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

«в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На углубленном уровне:

Выпускник научится : для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

Выпускник получит возможность научиться : для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в РФ» (ст. 12 п. 7) организации, осуществляющие образовательную деятельность, реализуют эти требования в образовательном процессе с учетом настоящей примерной основной образовательной программы как на основе учебно-методических комплектов соответствующего уровня, входящих в Федеральный перечень Министерства образования и науки Российской Федерации, так и с возможным использованием иных источников учебной информации (учебно-методические пособия, образовательные порталы и сайты и др.)

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат сравнительно новый для российской школы раздел «Вероятность и статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех примерных программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

#### **1.4. Количество часов на освоение программы предмета**

максимальной учебной нагрузки обучающегося **258** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося **234** часа;

самостоятельной работы обучающегося **20** часов;

консультации **4** часа.



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### 2.1. Объем учебного предмета и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>258</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>234</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	<b>234</b>
лабораторные занятия	-
практические занятия	-
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (сам.раб.+инд.проект)	<b>20</b>
Консультации	<b>4</b>
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся		Объём часов	Уровень освоения
1	2		3	4
<b>Раздел 1. Действительные числа. Уравнения и неравенства с одной переменной.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	
	1	Действительные числа. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей.		1,2
	2	Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. $q$ -ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.		1,2
	3	Решение уравнений. Графический метод решения уравнений		1,2
	4	Метод интервалов для решения неравенств.		1,2
	5	Графический метод решения неравенств. Решение систем неравенств.		1,2
	6	Модуль числа и его свойства. Решение уравнений, содержащих переменную под знаком модуля.		1,2
	7	Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.		1,2
8	Проценты. Решение задач на смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем.	1,2		
<b>Раздел 2. Множества. Алгебра высказываний, законы логики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	1	Множества (числовые, геометрических фигур), способы задания. Характеристическое свойство, элемент множества. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.		1,2
	2	Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.		1,2
	3	Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил.		1,2
4	Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.	1,2		
<b>Раздел 3. Функции, их свойства и графики.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	
	1	Способы задания функции. Область определения и область значений функции.		1,2
	2	Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.		1,2
	3	Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.		1,2
	4	Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции.		1,2
	5	Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$ .		1,2
	6	Предел функции в точке, в бесконечности.		1,2
	7	Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.		1,2
8	Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.	1,2		
<b>Раздел 4. Степенная функция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>22</b>	
	1	Степень с действительным показателем, свойства степени.		1,2
	2	Степенная функция, её свойства и график.		1,2
3	Иррациональные уравнения.	1,2		

	4	Иррациональные неравенства.		1,2
	5	Системы иррациональных уравнений и неравенств.		1,2
	6	Уравнения, системы уравнений с параметром.		1,2
	7	Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу.		1,2
	8	Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.		1,2
	9	Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.		1,2
	10	Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости. Теоремы о приближении действительных чисел рациональными		1,2
	11	Множества на координатной плоскости. Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.		1,2
<b>Раздел 5. Показательная функция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>10</b>	
	1	Показательная функция, её свойства и график. Число $e$ , функция $y = e^x$ .		1,2
	2	Простейшие показательные уравнения.		1,2
	3	Решение показательных уравнений.		1,2
	4	Простейшие показательные неравенства.		1,2
	5	Системы показательных уравнений и неравенств.		1,2
<b>Раздел 6. Логарифмическая функция.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм.		1,2
	2	Преобразование логарифмических выражений.		1,2
	3	Логарифмическая функция, её свойства и график..		1,2
	4	Логарифмические уравнения.		1,2
	5	Логарифмические неравенства.		1,2
	6	Системы логарифмических уравнений и неравенств.		1,2
<b>Раздел 7. Тригонометрические функции.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Основные тригонометрические тождества.		1,2
	2	Формулы приведения.		1,2
	3	Формулы суммы и разности одноименных тригонометрических функций.		1,2
	4	Формулы двойного и половинного углов.		1,2
	5	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.		1,2
	6	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$ , $y = \sin x$ , $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$ . Свойства и графики тригонометрических функций.		1,2
<b>Раздел 8. Тригонометрические уравнения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.		1,2
	2	Простейшие тригонометрические уравнения.		1,2
	3	Решение тригонометрических уравнений.		1,2
	4	Однородные тригонометрические уравнения.		
	5	Решение тригонометрических неравенств.		
	6	Простейшие системы тригонометрических уравнений.		1,2

<b>Раздел 9. Производная и её применение.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18</b>	
	1	Дифференцируемость функции. Производная функции в точке.		1,2
	2	Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Производная тригонометрических функций. Производная обратных тригонометрических функций.		1,2
	3	Сложная функция. Правило дифференцирования сложной функции.		1,2
	4	Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике.		1,2
	5	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.		1,2
	6	Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной.		1,2
	7	Исследование элементарных функций на наибольшее и наименьшее значение с помощью производной.		1,2
	8	Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.		1,2
	9	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.	1,2	
<b>Раздел 10. Интеграл и его приложения.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	
	1	Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций.		1,2
	2	Вычисление неопределенных интегралов.		1,2
	3	Методы вычисления неопределенных интегралов.		1,2
	4	Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.		1,2
	5	Вычисление определенного интеграла различными методами.		1,2
	6	Площадь криволинейной трапеции.		1,2
	7	Применение интеграла к решению задач.		1,2
	8	Вычисление объемов тел вращения с помощью определенного интеграла.	1,2	
<b>Раздел 11. Прямые и плоскости в пространстве.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>14</b>	
	1	Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе.		1,2
	2	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.		1,2
	3	Расстояния между фигурами в пространстве. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.		1,2
	4	Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве.		1,2
	5	Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.		1,2
	6	Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции.		1,2
	7	Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.	1,2	
<b>Раздел 12. Геометрические тела и поверхности.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>24</b>	
	1	Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.		1,2
	2	Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.		1,2
	3	Призма. Параллелепипед, его свойства. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Перпендикулярное сечение призмы.		1,2
	4	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и	1	

		гранями, их основные свойства. Усеченная пирамида.		
	5	Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достираивание тетраэдра до параллелепипеда.		1,2
	6	Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов.		1,2
	7	Центральное проектирование. Построение сечений многогранников.		1,2
	8	Цилиндр. Сечения цилиндра.		1,2
	9	Конус. Сечения конуса. Усечённый конус.		1,2
	10	Шар и сфера. Сечения шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).		1,2
	11	Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.		1,2
	12	Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.		1,2
<b>Раздел 13. Объёмы и площади поверхностей геометрических тел.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>18</b>	
	1	Понятие объема. Аксиомы объема . Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы.		1,2
	2	Объем пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.		1,2
	3	Объём цилиндра, конуса, шара.		1,2
	4	Площадь поверхности тела. Площадь поверхности призмы, параллелепипеда.		1,2
	5	Площадь поверхности пирамиды, усечённой пирамиды.		1,2
	6	Площадь поверхности цилиндра. Площадь поверхности конуса. Развертка цилиндра и конуса		1,2
	7	Площадь сферы. Комбинации многогранников и тел вращения.		1,2
	8	Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.		1,2
	9	Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.		1,2
<b>Раздел 14. Векторы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	1,2
	1	Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.		1,2
	2	Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Формула расстояния от точки до плоскости.		1,2
	3	Способы задания прямой уравнениями. Уравнение сферы.		1,2
	4	Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.		1,2
<b>Раздел 15. Комплексные числа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Первичные представления о множестве комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа.		1,2
	2	Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.		1,2
<b>Раздел 16. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>24</b>	
	1	Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.		1,2
	2	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		1,2
	3	Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.		1,2
	4	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины и суммы случайных величин.		1,2
	5	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства.		1,2

6	Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.		1,2
7	Показательное распределение, его параметры. Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). Центральная предельная теорема.		1,2
8	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.		1,2
9	Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.		1,2
10	Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.		1,2
11	Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.		1,2
12	Кодирование. Двоичная запись. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.		1,2
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>		<b>20</b>	
<b>Консультации</b>		<b>4</b>	
		<b>ВСЕГО</b>	<b>258</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета.

Оборудование учебного кабинета:

- двухместные учебные столы,
- стулья ученические,
- многофункциональный комплекс преподавателя,
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, макеты геометрических фигур.),

Технические средства обучения:

- мультимедийное оборудование.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

- 1) Гусев В.А., Григорьев С.Г., Иволгина С.В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля. – Москва, 2019.
- 2) Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Математика. – Москва, 2017.
- 3) Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. – Москва, 2017.
- 4) Башмаков М.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Задачник. – Москва, 2017.
- 5) Гусев В.А. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия для профессий и специальностей социально-экономического профиля. – Москва, 2018.
- 6) Башмаков М.И. Математика: учебник. – Москва, 2018.

Интернет-ресурсы:

- 7) <http://mathhelpplanet.com> – материалы по алгебре высказываний
- 8) <http://ikit.edu.sfu-kras.ru> – материалы по алгоритму Евклида
- 9) <https://urok.1sept.ru> – материалы по дробной и целой части числа
- 10) <http://mathemachka.ru> – материалы по уравнениям с параметром
- 11) <https://mathus.ru> – уравнения высших порядков
- 12) <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=osnovnaya-tyeorema-algebry-i-yee-sledstviya> – Основная теорема алгебры и ее следствия
- 13) <https://mathus.ru/math/doner.pdf> - неравенства Коши-Буняковского, Йенс
- 14) <https://helpiks.org/5-101741.html> - трехгранные и многогранные углы
- 15) <https://mathus.ru/math/tregran.pd> - трехгранные и многогранные углы
- 16) <https://ru.wikipedia.org/wiki> - Тэтраэдр
- 17) <https://obr.1c.ru/mathkit/lessons1.html> - Сечения многогранников
- 18) <http://sgpi.ru/userfiles/image/matfak/chernyshova/geom2k3s/p03pr07.pdf> - Построение сечений многогранников
- 19) <https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/metod-koordinat-v-prostranstve-dvizheniia-10439/dvizheniia-12444/re-173fee54-d497-47c1-82e1-e1a0a0d883e2> - Движения в пространстве
- 20) [https://mat.1sept.ru/view\\_article.php?ID=200900205](https://mat.1sept.ru/view_article.php?ID=200900205) – Гомотетия и подобие пространства
- 21) [https://vuzlit.ru/881275/veroyatnostnoe\\_prostranstvo\\_aksiomy\\_teorii\\_veroyatnostey\\_sledstviya\\_opisanie\\_konechnogo\\_veroyatnostnogo](https://vuzlit.ru/881275/veroyatnostnoe_prostranstvo_aksiomy_teorii_veroyatnostey_sledstviya_opisanie_konechnogo_veroyatnostnogo) – Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей и следствия из них.
- 22) <http://www.mi-ras.ru/~podolskii/files/chapters7-8.pdf> – лекции
- 23) [http://www.unn.ru/books/met\\_files/Theory\\_graph.pdf](http://www.unn.ru/books/met_files/Theory_graph.pdf) – теория графов
- 24) <https://multiurok.ru/files/lektsiia-dlia-gruppy-na-14-05-2020-t11-sa11-po-tem.html> – Лекция по теме Подобие тел. Отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических, практических занятий, тестирования, зачетов, дифференцированных зачетов, экзаменов, а также в ходе выполнения обучающимися индивидуальных заданий (индивидуальных проектов).