



государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Пермский химико-технологический техникум»  
(ГБПОУ «ПХТТ»)

Одобрено на заседании ПЦК  
общеобразовательных дисциплин  
Протокол № 7 от 30 августа 2019 г  
Председатель ПЦК 

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
 О.В. Князева

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОУД.04 МАТЕМАТИКА**  
**22.02.06 Сварочное производство**

Составители:

Токарева Светлана Николаевна, преподаватель математики ГБПОУ  
«Пермский химико-технологический техникум»

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета «Математика» разработана с учетом требований ФГОС среднего общего образования.

Рабочая программа разработана на основе Примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций, рекомендованной Федеральным государственным автономным учреждением «Федеральный институт развития образования» в качестве примерной программы для реализации основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования по профессии (ям) (протокол № 3 от 21.07.2015 г., регистрационный номер рецензии 377 от 23.07.2015 г. ФГАУ «ФИРО»).

Содержание программы может реализовываться в других образовательных организациях в процессе освоения обучающимися программы среднего общего образования и программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих любой профессии в соответствии с требованиями ФГОС СОО.

## СОДЕРЖАНИЕ

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Наименование раздела</b>   | <b>Страница</b> |
|------------------|---|-----------------|
| 1                | Пояснительная записка (включая место учебного предмета в учебном плане) | 4               |
| 2                | Результаты освоения учебного предмета                                   | 5               |
| 3                | Содержание учебного предмета  | 7               |
| 4                | Тематическое планирование   | 13              |
| 5                | Характеристика основных видов учебной деятельности студентов            | 31              |
| 6                | Условия реализации учебной дисциплины                                   | 38              |
| 7                | Рекомендованная литература  | 39              |

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета «Математика» предназначена для изучения математики в профессиональных образовательных организациях СПО, реализующих 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 и специалистов среднего звена.

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

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

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

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих; программы подготовки специалистов среднего звена (ППКРС, ППССЗ).

Программа учебного предмета «Математика» является основой для разработки рабочих программ, в которых профессиональные образовательные организации, реализующие образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования, уточняют содержание учебного материала, последовательность его изучения, распределение учебных часов, тематику рефератов, виды самостоятельных работ, учитывая специфику программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих и специалистов среднего звена, осваиваемой профессии или специальности.

Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной ООП СПО на базе основного общего образования (ППКРС, ППССЗ).

Учебный предмет «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

В профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ООП СПО на базе основного общего образования, учебный предмет «Математика» изучается в

общеобразовательном цикле учебного плана ООП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

В учебных планах ППКРС, ППССЗ учебный предмет «Математика» входит в состав общих общеобразовательных учебных дисциплин, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий СПО или специальностей СПО соответствующего профиля профессионального образования.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих *результатов*<sup>1</sup>:

|   |  |
|---|--|
| 1 | <p><b><u>личностных:</u></b></p> <p><b>Л1.</b> сформированность представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;</p> <p><b>Л2.</b> 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;</p> <p><b>Л3.</b> развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования;</p> <p><b>Л4.</b> овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно-научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;</p> <p><b>Л5.</b> 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;</p> <p><b>Л6.</b> готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;</p> <p><b>Л7.</b> готовность к коллективной работе, сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p><b>Л8.</b> отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;</p> |
| 2 | <p><b><u>метапредметных:</u></b></p> <p><b>М1.</b> 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;</p> <p><b>М2.</b> умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p><b>М3.</b> 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;</p> <p><b>М4.</b> готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;</p> <p><b>М5.</b> владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать</p>   |

<sup>1</sup> Образовательным результатам присвоен код, содержащий нумерацию по порядку согласно приведенному перечню (личностные – от Л1 до Л8, метапредметные – от М1 до М7, предметные – от П1 до П8).

|   |  |
|---|--|
|   | <p>свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p> <p><b>М6.</b> 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;</p> <p><b>М7.</b> целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;</p>  |
| 3 | <p><b><u>предметных:</u></b></p> <p><b>П1.</b> сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;</p> <p><b>П2.</b> сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;</p> <p><b>П3.</b> владение методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p><b>П4.</b> 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;</p> <p><b>П5.ь</b> сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;</p> <p><b>П6.</b> 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;</p> <p><b>П7.</b> сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;</p> <p><b>П8.</b> владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.</p> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

#### Введение

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

#### АЛГЕБРА

Развитие понятия о числе

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные вычисления.

Комплексные числа.

Корни, степени и логарифмы

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

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

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

#### Практические занятия

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

Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами.

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

Решение прикладных задач.

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

Приближенные вычисления и решения прикладных задач.

Решение логарифмических уравнений.

#### ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Основные понятия

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

Основные тригонометрические тождества

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

Преобразования простейших тригонометрических выражений

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

Тригонометрические уравнения и неравенства

Простейшие тригонометрические уравнения. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

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

**Практические занятия**

Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой.

Основные тригонометрические тождества, формулы сложения, удвоения, преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование



произведения тригонометрических функций в сумму. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.

Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс.

Функции, их свойства и графики

**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.*

Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Обратные тригонометрические функции

Определения функций, их свойства и графики.

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

**Практические занятия**

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

Показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения и *неравенства.*

## НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

**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.

**Производная.** Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частные. 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.

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

**Практические занятия**

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

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.

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

## УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

**Уравнения и системы уравнений.** 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.

## КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

### Элементы комбинаторики

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

### Элементы теории вероятностей

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.*

### Элементы математической статистики

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**

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

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

## ГЕОМЕТРИЯ

### *Прямые и плоскости в пространстве*

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.

### Многогранники

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

Призма. Прямая и *наклонная* призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

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

Сечения куба, призмы и пирамиды.

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

Тела и поверхности вращения

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

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

### Измерения в геометрии

Объем и его измерение. Интегральная формула объема.

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.

Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.

### Координаты и векторы

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

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.

Различные виды многогранников. Их изображения. Сечения, развертки многогранников. Площадь поверхности. Виды симметрий в пространстве. Симметрия тел вращения и многогранников. Вычисление площадей и объемов.

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.

Для внеаудиторных занятий студентам наряду с решением задач и выполнением практических заданий можно предложить темы исследовательских и реферативных работ, в которых вместо серий отдельных мелких задач и упражнений предлагаются сюжетные

задания, требующие длительной работы в рамках одной математической ситуации. Эти темы могут быть как индивидуальными заданиями, так и групповыми для совместного выполнения исследования.

*Примерные темы рефератов (докладов), исследовательских проектов*

- Непрерывные дроби.
- Применение сложных процентов в экономических расчетах.
- Параллельное проектирование.
- Средние значения и их применение в статистике.
- Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
- Сложение гармонических колебаний.
- Графическое решение уравнений и неравенств.
- Правильные и полуправильные многогранники.
- Конические сечения и их применение в технике.
- Понятие дифференциала и его приложения.
- Схемы повторных испытаний Бернулли.
- Исследование уравнений и неравенств с параметром.

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

| Наименование разделов и тем  | Характеристика основных видов учебной деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся         |  | Количество часов | Уровень освоения |
|--|--|---|--|------------------|------------------|
| 1  |  | 2   |  | 3                | 4                |
| <b>ВВЕДЕНИЕ.<br/>ПОВТОРЕНИЕ</b>  | Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО. |   |  | <b>6/0</b>       |                  |
|  |  | 1   | Ознакомление с ролью математики в науке и технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности                   | 6                | 1                |
|  |  | 2   | Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессии  |                  |                  |
|  |  | 3   | Повторение школьного курса   |                  |                  |
|  |  | <i>Контрольный срез знаний</i>  |  |                  |                  |
| <b>РАЗДЕЛ 1.</b>   | <b>РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЯ О ЧИСЛЕ</b>  |   |  | <b>12/9</b>      |                  |
| <b>Тема 1.1.<br/>Арифметические действия над числами. Сравнение числовых выражений</b> | Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы.  | 1   | Целые и рациональные числа. Действительные числа. Сравнение числовых выражений.  | 1                | 1                |
|  |  | 2   | Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приёмы. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях. | 1                | 2                |
|  |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, написание реферата по теме «Непрерывные дроби»</i> |  | 3                |                  |
| <b>Тема 1.2.<br/>Приближённые значения величин</b>                                     | Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений.   | 1   | <i>Практическая работа № 1</i><br>Приближённые вычисления  | 1                | 2                |
|  |  | 2   | Верные и значащие цифры в приближенных вычислениях.  | 1                |                  |
|  |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику.</i>  |  | 2                |                  |

|   |   |   |  |             |   |
|---|---|---|--|-------------|---|
| <b>Тема 1.3.<br/>Погрешности<br/>вычислений</b> | Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы).  | 1   | <b>Практическая работа № 2</b> Нахождение погрешностей вычислений (абсолютной и относительной);  | 1           | 2 |
|   |   | 2   | Решение задач на вычисление погрешностей в измерениях величин.   | 1           |   |
|   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся:<br/>работа по учебнику.</i>  |  | 3           |   |
| <b>Тема 1.4.<br/>Комплексные числа.</b>         | Введение понятия комплексного числа.  | 1   | Комплексные числа  | 2           |   |
|   |   | 2   | <b>Практическая работа № 3 Комплексные числа</b>   | 2           | 2 |
|   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся:<br/>работа по учебнику.</i>  |  | 3           |   |
|   |   | <b>Контрольная работа №1</b>  |  | 2           | 2 |
| <b>РАЗДЕЛ 2.</b>                                | <b>КОРНИ, СТЕПЕНИ, ЛОГАРИФМЫ</b>  |   |  | <b>16/8</b> |   |
| <b>Тема 2.1.<br/>Корень n –ой степени</b>       | 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. | 1   | Корни натуральной степени из числа и их свойства. Расчеты по формулам, содержащим радикалы.  | 1           | 2 |
|   |   | 2   | Корень $n$ -ой степени и его свойства.   | 1           | 1 |
|   |   | 3   | Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. | 1           | 2 |
|   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся:<br/>работа по учебнику, самостоятельное изучение темы «Иррациональные уравнения»</i> |  | 2           |   |
| <b>Тема 2.2.<br/>Понятие степени</b>            | Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.   | 1   | Понятие степени с рациональным показателем.  | 1           | 2 |

|  |   |   |  |              |   |
|--|---|---|--|--------------|---|
|  | <p>Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.<br/>Записывание корня <math>n</math>-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.<br/>Формулирование свойств степеней.<br/>Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.<br/>Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства.</p> | 2 | Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени.   | 1            | 1 |
|  |   | 3 | Свойства степеней. Вычисление степеней с рациональным и действительными показателями, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.                    | 1            | 2 |
|  |   | 4 | <b>Практическая работа № 4</b> «Степени»   | 2            | 1 |
|  |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: самостоятельное изучение темы «Применение корней и степеней при вычислении средних деления отрезка в «золотом сечении».</i> | 2            |   |
| <p><b>Тема 2.3.</b><br/><b>Понятие логарифма</b></p> | <p>Логарифм. Логарифм числа.<br/>Основное логарифмическое тождество.<br/>Десятичные и натуральные логарифмы.<br/>Правила действий с логарифмами.<br/>Переход к новому основанию.</p>  | 1 | Понятие логарифма, десятичного логарифма. Правила действий с логарифмами.  | 1            | 2 |
|  |   | 2 | Основное логарифмическое тождество.  | 1            | 2 |
|  |   | 3 | Логарифмирование и потенцирование выражений. Переход к новому основанию логарифма. Простейшие логарифмические уравнения.   | 1            | 1 |
|  |   | 4 | <b>Практическая работа № 5</b> Логарифмы   | 1            | 2 |
|  |   | 5 | <b>Практическая работа № 6</b><br>Преобразование логарифмических выражений   | 2            | 2 |
|  |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по дидактическим материалам. Самостоятельное изучение темы «Натуральные логарифмы»</i>                               | 4            |   |
|  |   |   | <b>Контрольная работа №2</b>   | 2            | 2 |
| <b>РАЗДЕЛ 3.</b>                                     | <b>ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ</b>  |   |  | <b>28/14</b> |   |
| <b>Тема 3.1.</b>                                     | <p>Формулировка основных понятий стереометрии.<br/>Формулировка аксиом стереометрии.</p>  | 1 | <p>Аксиомы стереометрии и следствия из них.<br/>Взаимное расположение двух прямых в пространстве.</p>  | 2            | 2 |

|   |  |  |   |   |   |
|---|--|--|---|---|---|
| <b>Параллельность прямой и плоскости в пространстве</b>               | 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 плоскостей.  | 2  | <b>Практическая работа № 7</b> Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве | 1 | 2 |
|   |  | 3  | Параллельность прямой и плоскости.  | 2 | 1 |
|   |  | 4  | Параллельность плоскостей.  | 2 | 2 |
|   |  | 5  | <b>Практическая работа № 8</b> Параллельность плоскостей                                | 1 | 2 |
|   |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, изготовление моделей.</i> |   | 4 |   |
| <b>Тема 3.2. Перпендикулярность прямой и плоскости в пространстве</b> | Формулирование определений, признаков и свойств 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. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. | 1  | Перпендикулярность прямой и плоскости.  | 2 | 2 |
|   |  | 2  | Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярность двух плоскостей.                          | 2 | 1 |
|   |  | 3  | Угол между двумя плоскостями. Двугранный угол. Угол между прямой и плоскостью.          | 2 | 2 |
|   |  |  | <b>Практическая работа № 9</b> Угол между прямой и плоскостью                           | 1 | 2 |
|   |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, изготовление моделей.</i> |   | 4 |   |



|   |  |  |   |             |          |
|---|--|--|---|-------------|----------|
|   | Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).   |  |   |             |          |
| <b>Тема 3.3.<br/>Геометрические преобразования пространства</b> | Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений.<br>Определение и вычисление расстояний в пространстве.<br>Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.                         | 1  | Геометрические преобразования пространства. Параллельный перенос.   | 2           | 2        |
|   |  | 2  | Симметрия относительно плоскости.   | 2           | 1        |
|   |  | 3  | Решение задач на построение.  | 2           | 2        |
|   |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, тест. Создание презентации по теме «Симметрия в пространстве»</i> |   | 4           |          |
| <b>Тема 3.4.<br/>Параллельное проектирование</b>                | Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами.<br>Применение теории для обоснования построений и вычислений.<br>Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур | 1  | Параллельное проектирование.  | 2           | 1        |
|   |  | 2  | Площадь ортогональной проекции.   | 2           | 1        |
|   |  | 3  | Изображение пространственных фигур.   | 2           | 1        |
|   |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику</i>  |   | 2           |          |
|   |  | <b>Контрольная работа № 3</b>  |   | <b>1</b>    | <b>2</b> |
| <b>РАЗДЕЛ 4.</b>  | <b>КОМБИНАТОРИКА</b>   |  |   | <b>12/6</b> |          |
| <b>Тема 4.1.<br/>Правила комбинаторики</b>                      | Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.<br>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.   | Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.   |   | 1           | 2        |
|   |  | <i>Практическая работа № 10</i> Комбинаторные конструкции  |   | 1           | 2        |
|   |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, решение задач из дидактических материалов</i>                     |   | 2           |          |
| <b>Тема 4.2.<br/>Понятия комбинаторики</b>                      | Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.   | 1  | Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями с повторением и без повторения. Сочетания. Перестановки. | 1           | 2        |

|  |  |   |  |              |   |
|--|--|---|--|--------------|---|
|  | Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.  | 2 | <b>Практическая работа № 11</b> Правила комбинаторики  | 1            | 2 |
|  |  | 3 | Применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний.   | 1            | 2 |
|  |  |   | <b>Практическая работа № 12</b> Решение задач комбинаторики  | 1            | 2 |
|  |  |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, решение задач из дидактических материалов</i>                                       | 2            |   |
| <b>Тема 4.3.<br/>Бином Ньютона и<br/>треугольник Паскаля</b> | Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.  | 1 | Ознакомление с биномом Ньютона. Треугольник Паскаля.   | 1            | 1 |
|  |  | 2 | <b>Практическая работа № 13</b> Число орбит  | 1            | 1 |
|  |  |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, создание презентации по теме «Математическая статистика».</i>                       | 1            |   |
| <b>Тема 4.4.<br/>Решение<br/>комбинаторных задач</b>         | Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики   | 1 | Использованием понятий и правил комбинаторики при решении практических задач. Выборочный контроль качества продукции. Математическое ожидание. | 2            | 2 |
|  |  |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, решение задач из дидактических материалов</i>                                       | 1            |   |
|  |  |   | <b>Контрольная работа № 4</b>  | 2            |   |
| <b>РАЗДЕЛ 5.</b>   | <b>КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ</b>  |   |  | <b>26/13</b> |   |
| <b>Тема 5.1.<br/>Понятие вектора</b>                         | Ознакомление с понятием вектора. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. | 1 | Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число.  | 2            | 2 |
|  |  | 2 | Разложение вектора по направлениям. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.   | 2            | 1 |
|  |  | 3 | <b>Практическая работа № 14</b> Координаты и векторы в пространстве  | 2            | 2 |
|  |  |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику</i>  | 3            |   |

|   |   |   |  |   |   |
|---|---|---|--|---|---|
| <b>Тема 5.2.</b><br><b>Уравнения фигур</b>                                  | Векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.<br>Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов | 1   | Уравнения окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками.   | 2 | 2 |
|   |   | 2   | Уравнения прямой.  | 2 | 1 |
|   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику</i>   |  | 2 |   |
| <b>Тема 5.3.</b><br><b>Правила действий над векторами</b>                   | Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач.   | 1   | Свойств векторных величин. Правила действий с векторами, заданными координатами. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. | 2 | 2 |
|   |   | 2   | Правила разложения векторов в трехмерном пространстве.   | 2 | 1 |
|   |   | 3   | Правила нахождения координат вектора в пространстве.   | 2 | 1 |
|   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику</i>   |  | 2 |   |
| <b>Тема 5.4.</b><br><b>Скалярное произведение векторов</b>                  | Изучение скалярного произведения векторов,  | 1   | Скалярное произведение векторов. Угол между двумя векторами.   | 2 | 2 |
|   |   | 2   | <b>Практическая работа № 15</b> Скалярное произведение векторов.   | 2 | 2 |
|   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, изучение темы «Векторные уравнения прямой и плоскости»</i> |  | 4 |   |
| <b>Тема 5.5</b><br><b>Применение координатного метода при решении задач</b> | Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.<br>Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости.  | 1   | Решение задач на действия с векторами, координатный метод.   | 2 | 1 |
|   |   | 2   | Применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.   | 2 | 1 |
|   |   | <i>Самостоятельная работа: Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о</i>                                  |  | 2 |   |

|   |   |   |   |              |   |
|---|---|---|---|--------------|---|
|   | Вычисление расстояний между точками.  |   | <i>взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов.</i>   |              |   |
|   |   |   | <b>Контрольная работа № 5</b>   | 2            |   |
| <b>РАЗДЕЛ 6.</b>  | <b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>   |   |   | <b>36/18</b> |   |
| <b>Тема 6.1.<br/>Основные понятия тригонометрии</b>                         | Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи. | 1 | Радианная мера угла. Вращательное движение.   | 2            | 1 |
|   |   | 2 | Синус, косинус, тангенс, котангенс числа.   | 2            | 1 |
|   |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, написание рефератов по истории создания тригонометрии, создание таблиц</i> | 5            |   |
| <b>Тема 6.2.<br/>Основные тригонометрические тождества</b>                  | Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.                    | 1 | Основные тригонометрические тождества. Применение основных тригонометрических тождеств.   | 2            | 2 |
|   |   | 2 | Формулы приведения.   | 2            | 1 |
|   |   | 3 | Формулы сложения. Формулы суммы и разности углов.   | 2            | 1 |
|   |   | 4 | Формулы удвоения угла. Формулы половинного угла.  | 2            | 1 |
|   |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, оформление личного справочника формул</i>                                  | 3            |   |
| <b>Тема 6.3.<br/>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b> | Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.   | 1 | Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.  | 2            | 1 |
|   |   | 2 | Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения,   | 2            | 1 |

|  |  |   |  |   |   |
|--|--|---|--|---|---|
|  | <p>Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, построение графиков синуса и косинуса.</p> <p>Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, построение графика тангенса.</p>  |   | удвоения, преобразования суммы и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.                       |   |   |
|  |  | 3   | <b>Практическая работа № 16</b><br>Тригонометрические операции   | 2 | 2 |
|  |  | 4   | <b>Практическая работа № 17</b><br>Тригонометрические функции  | 2 | 2 |
|  |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, оформление личного справочника формул</i>          |  | 4 |   |
| <b>Тема 6.4.<br/>Обратные тригонометрические функции</b>                   | <p>Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.</p> <p>Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений.</p>   | 1   | Понятие обратных тригонометрических функций  | 2 | 1 |
|  |  | 2   | <b>Практическая работа № 18</b> Решение задач с помощью графиков   | 2 | 2 |
|  |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, решение упражнений из дидактических материалов</i> |  | 2 |   |
| <b>Тема 6.5.<br/>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства</b> | <p>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.</p> <p>Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.</p> | 1   | Применение общих методов решения уравнений (метод разложения на множители) при решении тригонометрических уравнений.                     | 2 | 2 |
|  |  | 2   | Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.   | 2 |   |
|  |  | 3   | Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному уравнениям) при решении тригонометрических уравнений.    | 2 |   |
|  |  | 4   | <b>Практическая работа № 19</b> Применение общих методов решения уравнений (замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. | 2 |   |

|   |   |   |   |              |            |
|---|---|---|---|--------------|------------|
|   |   | 5 | <b>Практическая работа № 20</b> Простейшие тригонометрические неравенства.  | 2            |            |
|   |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику</i>   | 4            |            |
|   |   |   | <b>Контрольная работа № 6</b>   | 2            |            |
| <b>РАЗДЕЛ 7.</b>  | <b>ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ</b>  |   |   | <b>20/10</b> | <b>2-3</b> |
| <b>Тема 7.1.</b><br><b>Функции. Понятие о непрерывности функции</b>   | Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.<br>Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика.<br>Выражение по формуле одной переменной через другие.<br>Ознакомление с определением функции, формулирование его.<br>Нахождение области определения и области значений функции | 1 | Понятие функции. Область определения и множество значений функции. График функции. Различные способы задания функции. Понятие о непрерывности функции.  | 2            | 2          |
|   |   | 2 | <b>Практическая работа № 21</b><br>Преобразование функций   | 2            | 1          |
|   |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, написание рефератов по истории математики</i>  | 3            |            |
| <b>Тема 7.2.</b><br><b>Свойства функции.</b><br><b>Графическая интерпретация.</b><br><b>Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</b> | Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.<br>Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.                                   | 1 | Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения функции. Точки экстремума.   | 2            | 2          |
|   |   | 2 | <b>Практическая работа № 22</b> Исследование области определения и множества значений функции   | 2            | 1          |
|   |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, построение графиков</i><br><i>Понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений</i> | 3            |            |

|  |   |                               |  |              |   |
|--|---|-------------------------------|--|--------------|---|
|  | Выполнение преобразований графика функции<br>Ознакомление с понятием сложной функции  |                               |  |              |   |
| <b>Тема 7.3.<br/>Степенные,<br/>показательные,<br/>логарифмические<br/>функции</b> | Вычисление значений функций по значению аргумента.<br>Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.<br>Использование свойств функций для сравнения значений степеней, сравнения значений выражений, сравнения значений логарифмов.<br>Построение графиков степенных, показательных и логарифмических функций.  | 1                             | Степенная функция. Её свойства и графики.  | 2            | 2 |
|  |   | 2                             | Показательная функция. Её свойства и графики. Логарифмическая функция. Её свойства и графики.                | 2            | 2 |
|  |   | 4                             | <b>Практическая работа № 23</b><br>Показательная и логарифмическая функции                                   | 2            | 2 |
|  |   |                               | <b>Практическая работа № 24 Симметрия функций и преобразования графиков</b>                                  | 2            | 2 |
|  |   |                               | <i>Самостоятельная работа: работа по учебнику, построение графиков</i>                                       | 4            |   |
|  |   | <b>Контрольная работа № 7</b> |  | <b>2</b>     |   |
| <b>РАЗДЕЛ 8.</b>   | <b>МНОГОГРАННИКИ И КРУГЛЫЕ ТЕЛА</b>   |                               |  | <b>34/17</b> |   |
| <b>Тема 8.1.<br/>Многогранники</b>   | Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.<br>Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.<br>Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.<br>Характеристика и изображение сечения, вычисление площадей поверхностей. | 1                             | Многогранники. Элементы многогранника. Развёртка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. | 2            | 2 |
|  |   | 2                             | Призма. Прямая, наклонная, правильная призма. Параллелепипед. Куб.   | 2            | 2 |
|  |   | 3                             | <b>Практическая работа № 25</b><br>Параллелепипед и призма   | 2            | 2 |
|  |   | 4                             | Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр.   | 2            | 1 |
|  |   | 5                             | Симметрия в кубе, параллелепипеде, призме и пирамиде. Сечения куба, призмы, пирамиды.                        | 2            | 1 |
|  |   | 6                             | <b>Практическая работа № 26</b> Пирамида   | 2            | 2 |
|  |   | 7                             | Правильные многогранники.  | 2            | 1 |

|  |   |   |  |   |   |
|--|---|---|--|---|---|
|  | <p>Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды, применение фактов и сведений из планиметрии.</p> <p>Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.</p> <p>Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</p>  |   | <p><i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, изготовление моделей</i></p> | 6 |   |
| <p><b>Тема 8.2.</b><br/><b>Тела и поверхности вращения</b></p> | <p>Ознакомление с цилиндром, конусом, формулирование их определений и свойств.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей, проведение доказательных рассуждений при решении задач.</p> <p>Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.</p> <p>Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи. Ознакомление с шаром, сферой формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.</p> <p>Характеристика и изображение тел вращения</p> <p>Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний.</p> | 1 | Цилиндр. Сечения цилиндра.   | 2 | 2 |
|  |   | 2 | Конус. Усеченный конус. Сечения конуса.  | 2 | 1 |
|  |   | 3 | Шар и сфера. Сечения шара. Касательная плоскость к сфере.                                  | 2 | 1 |
|  |   | 4 | Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.           | 2 | 1 |
|  |   | 5 | Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи.                   | 2 | 1 |
|  |   |   | <p><i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, изготовление моделей</i></p> | 5 |   |
| <p><b>Тема 8.3.</b></p>  | <p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.</p>   | 1 | Объем и его измерение. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда.                        | 2 | 1 |



|                                      |   |  |  |              |   |
|--------------------------------------|---|--|--|--------------|---|
| <b>Измерения геометрии</b>           | в<br>Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.<br>Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.<br>Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.<br>Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. | 2  | Объем призмы. Объем цилиндра. Объем пирамиды и конуса.   | 2            | 1 |
|                                      |   | 3  | <b>Практическая работа № 27</b> Вычисление объемов многогранников  | 2            | 2 |
|                                      |   | 4  | Объем шара и площадь сферы. Отношения площади поверхности и объемов подобных тел   | 2            | 1 |
|                                      |   | 5  | <b>Практическая работа № 28</b> Вычисление объемов круглых тел   | 1            | 2 |
|                                      |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, подготовка презентации по теме «Многогранники и тела вращения в природе, технике»</i> |  | 6            |   |
|                                      |   | <b>Контрольная работа № 8</b>  | <b>1</b>   |              |   |
| <b>РАЗДЕЛ 9.</b>                     |   | <b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>  |  | <b>30/15</b> |   |
| <b>Тема 9.1. Последовательности</b>  | Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.<br>Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.<br>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии  | 1  | Способы задания и свойства числовых последовательностей.   | 2            | 1 |
|                                      |   | 2  | <b>Практическая работа № 29</b> Вычисление пределов последовательности.  | 2            | 1 |
|                                      |   | 3  | Существование предела монотонной ограниченной последовательности.  | 2            | 1 |
|                                      |   | 4  | Суммирование последовательностей.  | 2            | 1 |
|                                      |   | 5  | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и её сумма.   | 2            | 1 |
|                                      |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по дидактическим материалам.</i>   |  | 5            | 2 |
| <b>Тема 9.2. Производная функции</b> | Ознакомление с понятием производной.<br>Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере   | 1  | Понятие производной функции.<br>Механический и геометрический смысл.<br>Составление уравнения касательной к графику функции. | 2            | 2 |
|                                      |   | 2  | <b>Практическая работа № 30</b> Правила дифференцирования, таблица производных элементарных функций.                         | 2            | 2 |

|   |   |   |   |              |   |
|---|---|---|---|--------------|---|
|   | вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.   | 3 | <b>Практическая работа № 31</b> Применение производной для исследования функций, построению графиков.                                 | 2            | 1 |
|   | Составление уравнения касательной в общем виде.   | 4 | Производные обратных функций и сложных функций.   | 2            |   |
|   | Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. | 5 | Вторая производная. Её геометрический и физический смысл.   | 2            | 1 |
|   |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: написание рефератов по истории создания дифференциального исчисления.</i>                      | 5            |   |
| <b>Тема 9.3. Применение производной</b> | Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.   | 1 | Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.   | 2            | 1 |
|   | Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.   | 2 | Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Нахождение наибольшего, наименьшего значения и нахождение экстремума | 2            | 1 |
|   | Установление связи свойств функции и производной по их графикам.  | 3 | <b>Практическая работа № 32</b> Прикладные задачи: нахождение скорости процессов, заданных функцией.                                  | 2            | 2 |
|   | Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и нахождение экстремума  | 4 | <b>Практическая работа № 33</b> Решения задач на производную. Производная в физике и технике.   | 2            | 1 |
|   |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику</i>   | 5            |   |
|   |   |   | <b>Контрольная работа № 9</b>   | 2            |   |
| <b>РАЗДЕЛ 10.</b>                       | <b>ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ</b>  |   |   | <b>22/11</b> |   |
| <b>Тема 10.1. Первообразная</b>         | Ознакомление с понятием первообразной. Изучение правила вычисления первообразной.   | 1 | Понятие о первообразной. Вычисление первообразной для данной функции.   | 1            | 1 |
|   |   | 2 | Изучение правила вычисления первообразной   | 1            | 1 |
|   |   | 3 | <b>Практическая работа № 35</b> Вычисление неопределенного интеграла  | 2            |   |

|  |  |   |  |             |   |
|--|--|---|--|-------------|---|
|  |  | 3 | Решение задач на связь первообразной и ее производной.   | 2           | 1 |
|  |  |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа по учебнику, написание рефератов по истории создания интегрального исчисления.</i> | 4           |   |
| <b>Тема 10.2. Интеграл</b>                     | Ознакомление с понятием определенного интеграла. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.<br>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции. | 1 | Ознакомление с понятием интеграла. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.                        | 2           | 1 |
|  |  | 2 | Применение определённого интеграла для вычисления площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.                      | 2           | 1 |
|  |  | 3 | Применение интеграла в физике и технике, геометрии.  | 2           | 1 |
|  |  |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: создание презентаций о Ньюtone и Лейбнице</i>   | 4           |   |
| <b>Тема 10.3. Применение интеграла</b>         | Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей   |   | Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей   | 3           | 2 |
|  |  |   | <i>Практическая работа № 36</i> Определенный интеграл. Формула Ньютона— Лейбница.  | 2           |   |
|  |  |   | <i>Практическая работа № 37</i> Теорема Ньютона— Лейбница.   | 2           |   |
|  |  |   | <i>Практическая работа № 38</i> Решение задач на производную и первообразную.  | 2           |   |
|  |  |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: создание презентаций о применении интеграла</i>   | 3           |   |
|  |  |   | <i>Контрольная работа № 10</i>   | 2           |   |
| <b>РАЗДЕЛ 11.</b>                              | <b>ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ</b>   |   |  | <b>16/8</b> |   |
| <b>Тема 11.1. Элементы теории вероятностей</b> | Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.   | 1 | Классическое определение вероятности. Примеры вычисления вероятностей.   | 2           | 1 |
|  |  | 2 | Понятие о независимости событий, свойства вероятности.   | 2           | 1 |
|  |  | 3 | Сложение и умножение вероятностей.   | 1           | 1 |

|  |  |   |  |              |          |
|--|--|---|--|--------------|----------|
|  | Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий  | 4   | <b>Практическая работа № 39</b> Решение задач вероятностными методами.   | 1            |          |
|  |  | 5   | Дискретная случайная величина. Закон распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины.                              | 2            | 1        |
|  |  | 6   | Решение задач на вычисление вероятностей событий.  | 1            | 1        |
|  |  | 7   | <b>Практическая работа № 40</b> Повторные испытания.   | 1            |          |
|  |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: написание рефератов об истории возникновения теории вероятностей</i>   |  | 4            |          |
| <b>Тема 11.2. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</b> | Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристики | 1   | Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Генеральная совокупность, выборки, среднее арифметическое, медиана. | 2            | 2        |
|  |  | 2   | Понятие о задачах математической статистики.   | 1            | 1        |
|  |  | 3   | Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик.  | 1            | 2        |
|  |  | 4   | <b>Практическая работа № 41</b> Вычисление среднего арифметического, математического ожидания и дисперсии случайной величины.            | 1            |          |
|  |  | <i>Самостоятельная работа обучающихся: работа с дополнительной литературой, статистическим материалом, написание реферата на тему «Средние значения и их применение в статистике»</i> |  | 4            |          |
|  |  | <b>Контрольная работа № 11</b>  |  | 1            |          |
| <b>РАЗДЕЛ 12.</b>  | <b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>   |   |  | <b>26/13</b> | <b>2</b> |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| <b>Тема 12.1.</b><br><b>Уравнения и системы уравнений</b>                        | <p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систему уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.</p> <p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов.</p> | 1 | Равносильность уравнений, неравенств, систем. Использование свойств и графиков функций для решения уравнений.       | 2 | 2 |
|  |   | 2 | <i>Практическая работа № 42</i> Основных приемов решения уравнений.   | 4 | 1 |
|  |   | 3 | <i>Практическая работа № 43</i> Решение показательных и логарифмических уравнений и систем по известным алгоритмам. | 2 | 2 |
|  |   | 4 | <i>Практическая работа № 44</i> Системы уравнений   | 2 | 1 |
|  |   | 5 | <i>Практическая работа № 45</i> Решение систем уравнений  | 4 | 1 |
|  |   |   | <i>Самостоятельная работа обучающихся: решение упражнений из сборников по подготовке к экзамену</i>                 |   | 6 |
| <b>Тема 12.2.</b><br><b>Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b> | <p>Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p> <p>Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p>  | 1 | Решение неравенств и систем неравенств различными способами.  | 2 | 2 |
|  |   | 2 | Рациональные и иррациональные неравенства.  | 2 | 2 |
|  |   | 3 | Решение показательных и логарифмических неравенств по известным алгоритмам  | 2 | 1 |
|  |   | 4 | <i>Практическая работа № 46</i> Решении неравенств и их систем.   | 4 | 1 |

|  |  |   |                          |  |
|--|--|---|--------------------------|--|
|  | Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений | <i>Самостоятельная работа обучающихся: решение упражнений из сборников по подготовке к экзамену</i> | 7                        |  |
|  |  | <b>Контрольная работа № 12</b>  | 2                        |  |
|  |  | <b>ВСЕГО:</b>   | <b>284/142<br/>(426)</b> |  |
|  |  | <b>ЭКЗАМЕН</b>  | <b>6</b>                 |  |

## 5. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

| Содержание обучения (на уровне учебных действий) | Код УД <sup>1</sup> | Характеристика основных видов деятельности студентов   |
|--|---------------------|--|
| <b>Введение</b>                                  | УД.01               | Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.           |
|  | УД.02               | Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО                           |
| <b>АЛГЕБРА</b>                                   |                     |  |
| <b>Развитие понятия о числе</b>                  | УД.03               | Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы.  |
|  | УД.04               | Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. |
|  | УД.05               | Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)  |
| <b>Корни, степени, логарифмы</b>                 | УД.06               | Ознакомление с понятием корня $n$ -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней.                               |
|  | УД.07               | Формулирование определения корня и свойств корней.   |
|  | УД.08               | Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня.   |
|  | УД.09               | Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы.  |
|  | УД.10               | Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования.                    |
|  | УД.11               | Определение равносильности выражений с радикалами.   |
|  | УД.12               | Решение иррациональных уравнений.  |
|  | УД.13               | Ознакомление с понятием степени с действительным показателем.  |
|  | УД.14               | Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства.  |
|  | УД.15               | Записывание корня $n$ -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот.  |
|  | УД.16               | Формулирование свойств степеней.   |
|  | УД.17               | Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней.                      |
|  | УД.18               | Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства.  |
|  | УД.19               | Решение показательных уравнений.   |
| <b>Преобразование алгебраических выражений</b>   | УД.20               | Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении».                      |
|  | УД.21               | Решение прикладных задач на сложные проценты   |
|  | УД.22               | Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов.                         |
|  | УД.23               | Определение области допустимых значений логарифмического выражения.  |

|   |       |   |
|---|-------|---|
|   | УД.24 | Решение логарифмических уравнений   |
| <b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>   |       |   |
| <b>Основные понятия</b>   | УД.25 | Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением.  |
|   | УД.26 | Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи   |
| <b>Основные тригонометрические тождества</b>  | УД.27 | Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них  |
| <b>Преобразования простейших тригонометрических выражений</b>                             | УД.28 | 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. |
|   | УД.29 | Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения   |
| <b>Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства</b>                              | УД.30 | Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений.  |
|   | УД.31 | Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений.  |
|   | УД.32 | Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств   |
| <b>Арксинус, арккосинус, арктангенс числа</b>   | УД.33 | Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций.  |
|   | УД.34 | Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений  |
| <b>ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ</b>   |       |   |
| <b>Функции. Понятие о непрерывности функции</b>   | УД.35 | Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.   |
|   | УД.36 | Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика.  |
|   | УД.37 | Выражение по формуле одной переменной через другие.   |
|   | УД.38 | Ознакомление с определением функции, формулирование его   |
|   | УД.39 | Нахождение области определения и области значений функции   |
| <b>Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в</b> | УД.40 | Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.   |
|   | УД.41 | Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков.                            |



|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>реальных процессах и явлениях</b>   | УД.42  | Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.   |
|  | УД.43  | Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.   |
|  | УД.44  | Выполнение преобразований графика функции   |
| <b>Обратные функции</b>  | УД.45  | Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений.  |
|  | УД.46  | Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.   |
|  | УД.47  | Ознакомление с понятием сложной функции   |
| <b>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции</b> | УД.48  | Вычисление значений функций по значению аргумента.  |
|  | УД.49  | Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.  |
|  | УД.50  | Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.   |
|  | УД.51  | Построение графиков степенных и логарифмических функций.  |
|  | УД.52  | Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.   |
|  | УД.53  | Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.  |
|  | УД.54  | Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.   |
|  | УД.55  | Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.  |
|  | УД.56  | Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.   |
| УД.57  | <i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</i> |   |
| <b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>  |  |   |
| <b>Последовательности</b>  | УД.58  | Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.  |
|  | УД.59  | <i>Ознакомление с понятием предела последовательности.</i>  |
|  | УД.60  | Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.  |
|  | УД.61  | Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии  |
| <b>Производная и ее применение</b>   | УД.62  | Ознакомление с понятием производной.  |
|  | УД.63  | Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. |
|  | УД.64  | Составление уравнения касательной в общем виде.   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | УД.65  | Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. |
|   | УД.66  | Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.   |
|   | УД.67  | Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.   |
|   | УД.68  | Установление связи свойств функции и производной по их графикам.  |
|   | УД.69  | Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума                                       |
| <b>Первообразная и интеграл</b>   | УД.70  | Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.  |
|   | УД.71  | Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона— Лейбница.  |
|   | УД.72  | Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.   |
|   | УД.73  | Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей  |
| <b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>  |  |   |
| <b>Уравнения и системы уравнений<br/>Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</b> | УД.74  | Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.                             |
|   | УД.75  | Изучение теории равносильности уравнений и ее применения.   |
|   | УД.76  | Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.                                  |
|   | УД.77  | Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений, и систем.   |
|   | УД.78  | Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.   |
|   | УД.79  | Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).                     |
|   | УД.80  | Решение систем уравнений с применением различных способов.  |
|   | УД.81  | Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.                                     |
|   | УД.82  | Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.  |
| УД.83   | Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений |   |
| <b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>                               |  |   |
| <b>Основные понятия комбинаторики</b>   | УД.84  | Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.  |

|   |        |  |
|---|--------|--|
|   | УД.85  | Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.   |
|   | УД.86  | Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.   |
|   | УД.87  | Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.  |
|   | УД.88  | Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.  |
|   | УД.89  | Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики   |
| <b>Элементы теории вероятностей</b>                       | УД.90  | Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.   |
|   | УД.91  | Рассмотрение примеров вычисления вероятностей  |
|   | УД.92  | Решение задач на вычисление вероятностей событий   |
| <b>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</b> | УД.93  | Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.   |
|   | УД.94  | Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик   |
| <b>ГЕОМЕТРИЯ</b>  |        |  |
| <b>Прямые и плоскости в пространстве</b>                  | УД.95  | Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей.  |
|   | УД.96  | Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.   |
|   | УД.97  | Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.   |
|   | УД.98  | Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.   |
|   | УД.99  | Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.   |
|   | УД.100 | Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения. |
|   | УД.101 | Решение задач на вычисление геометрических величин.  |
|   | УД.102 | Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.                      |
|   | УД.103 | Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).   |
|   | УД.104 | Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений. Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач. |

|                                    |        |  |
|------------------------------------|--------|--|
|                                    | УД.105 | Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. |
|                                    | УД.106 | Применение теории для обоснования построений и вычислений.   |
|                                    | УД.107 | Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур   |
| <b>Многогранники</b>               | УД.108 | Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств.   |
|                                    | УД.109 | Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников.   |
|                                    | УД.110 | Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений.                                       |
|                                    | УД.111 | Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей.  |
|                                    | УД.112 | Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды.  |
|                                    | УД.113 | Применение фактов и сведений из планиметрии.   |
|                                    | УД.114 | Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников.  |
|                                    | УД.115 | Применение свойств симметрии при решении задач.  |
|                                    | УД.116 | Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач.   |
|                                    | УД.117 | Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач  |
| <b>Тела и поверхности вращения</b> | УД.118 | Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств.   |
|                                    | УД.119 | Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере.  |
|                                    | УД.120 | Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения.  |
|                                    | УД.121 | Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей.   |
|                                    | УД.122 | Проведение доказательных рассуждений при решении задач.  |
|                                    | УД.123 | Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел.   |
|                                    | УД.124 | Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи  |
| <b>Измерения в геометрии</b>       | УД.125 | Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами.   |
|                                    | УД.126 | Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии.                               |
|                                    | УД.127 | Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов.                              |
|                                    | УД.128 | Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.  |

|                             |        |  |
|-----------------------------|--------|--|
|                             | УД.129 | Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы.   |
|                             | УД.130 | Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел  |
| <b>Координаты и векторы</b> | УД.131 | Ознакомление с понятием вектора.   |
|                             | УД.132 | Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек.   |
|                             | УД.133 | Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости.   |
|                             | УД.134 | Вычисление расстояний между точками  |
|                             | УД.135 | Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. |
|                             | УД.136 | Применение теории при решении задач на действия с векторами.   |
|                             | УД.137 | Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости.  |
|                             | УД.138 | Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.  |
|                             | УД.139 | Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов  |

## **6. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Математика»**

### **Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика».

#### ***Оборудование учебного кабинета:***

- посадочных мест по количеству обучающихся;
- стулья;
- доска классная;
- шкаф для моделей и макетов;
- рабочее место преподавателя;

#### ***Учебные наглядные пособия:***

- комплекты учебно-наглядных пособий по дисциплине:
- плакаты по темам:
  1. Тел вращения.
  2. Многогранники.
  3. Степени чисел от 2 до 10.
  4. Таблица квадратов натуральных чисел от 10 до 99.
  5. Таблица значений тригонометрических функций.
  6. Арифметический корень и его свойства.
  7. Тригонометрические уравнения.
  8. Логарифм числа.
  9. Свойства тригонометрических функций.
  10. Формулы тригонометрии.
  11. Формулы приведения.
  12. Таблица первообразных.
  13. Формулы сокращенного умножения.
  14. Квадратные уравнения.
  15. Прямоугольник.
  16. Признаки равенства треугольников.
  17. Формулы дифференцирования.
  18. Модели многогранников и тел вращения.

#### ***Технические средства обучения:***

1. компьютер с лицензионно-программным обеспечением;
2. презентации уроков;
3. электронные учебники по предмету.

## 7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Для студентов:*

1. *Алимов Ш. А. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.
2. *Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014.
3. *Башмаков М. И.* Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М., 2014.
4. *Башмаков М. И.* Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
5. *Башмаков М. И.* Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. профобразования. — М., 2014.
6. *Башмаков М. И.* Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. Учреждений сред. проф. образования. — М., 2015.
7. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.
8. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2014.
9. *Башмаков М. И.* Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2013.
10. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 10 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2008.
11. *Башмаков М. И.* Математика (базовый уровень). 11 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2012.
12. *Гусев В. А., Григорьев С. Г., Иволгина С. В.* Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
13. *Колягин Ю.М., Ткачева М. В, Федорова Н. Е. и др.* Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014.
14. А.Н.Колмогоров «Алгебра и начала анализа, 10-11 кл.» -Москва: «Просвещение», 2007.

### *Для преподавателей:*

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.12.2014 № 1645 «О внесении изменений в Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»».
4. Письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Министерства образования и науки РФ от 17.03.2015 № 06-259 «Рекомендации по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования».
5. *Башмаков М. И.* Математика: кн. для преподавателя: метод. пособие. — М., 2013
6. *Башмаков М. И., Цыганов Ш. И.* Методическое пособие для подготовки к ЕГЭ. — М., 2011.

### *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).