

**Приложение 3 Рабочие программы учебных дисциплин  
к ОПОП по специальности  
08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования  
и систем газоснабжения**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА  
ОБП.04 МАТЕМАТИКА**

Регистрационный №21МЭГ/04

Санкт-Петербург  
2021

Рабочая программа учебного предмета ОБП.04 Математика разработана с учетом требования Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения, утвержденного Приказом Министерства образования и науки от 05.02.2018 № 68, с учетом Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413.

**Организация-разработчик:**

Санкт-Петербургское государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Академия промышленных технологий» (СПб ГБПОУ «АПТ»)

**Разработчики:**

Рахаева Е.А. Никитина Е.В. Кузьменко Е.А., Макарова С.Б. – преподаватели СПб ГБПОУ «АПТ»

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебной цикловой комиссии естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

Рабочая программа соответствует требованиям к содержанию, структуре, оформлению  
Протокол №10 от 01.06.2021

Председатель УЦК ..... Е.А. Рахаева

Программа одобрена на заседании Педагогического совета и рекомендована к использованию в учебном процессе.

Протокол №1 от 31.08.2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	3
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	4
3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ .....	5
4. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	6
5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА С УЧЕТОМ ПРОФИЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ .....	8
6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	13
7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ....	29
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА.....	32
8.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	32
8.2. Информационное обеспечение обучения.....	33

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного предмета ОБП.04 Математика составлена на основе примерной программы 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 Протокол №3 от 21 июля 2015 г. Регистрационный номер рецензии 377 от 23 июля 2015 г. ФГАУ «ФИРО» ISBN 978-5-4468-2599-8 ©

Рабочая программа учебного предмета ОБП.04 Математика предназначена для изучения математики в СПб ГБПОУ «АПТ», реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения образовательной программы подготовки специалистов среднего звена СПО (ППССЗ) на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных специалистов среднего звена. Программа разработана на основе требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебного предмета ОБП.04 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 студентов компетенций, необходимых для качественного освоения ППССЗ СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования; программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ). Программа может использоваться другими профессиональными образовательными организациями, реализующими образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной ППССЗ

Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) изучается как общий базовый предмет. Реализация программы предполагается в рамках учебника доктора педагогических наук, профессора, лауреата премии Президента РФ в области образования М.И. Башмакова, доктора физико-математических наук, академика Российской академии образования, профессора.

## 2.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математика является фундаментальной общеобразовательной дисциплиной со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся. В СПб ГБПОУ «АПТ», реализующем образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ППССЗ на базе основного общего образования, изучение математики имеет свои особенности, которые зависят от профиля профессионального образования. При освоении специальностей СПО технического и социально-экономического профилей профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильная учебная дисциплина, учитывающая специфику осваиваемых профессий или специальностей. Это выражается в содержании обучения, количестве часов, выделяемых на изучение отдельных тем программы, глубине их освоения студентами, объеме и характере практических занятий, видах внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырех направлениях:

- 1) общее представление об идеях и методах математики;
- 2) интеллектуальное развитие;
- 3) овладение необходимыми конкретными знаниями и умениями;
- 4) воспитательное воздействие.

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технического, социально-экономического профилей профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности. Изучение математики как профильного общеобразовательного учебного предмета, учитывающего специфику осваиваемых студентами специальностей СПО, обеспечивается:

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

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

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

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

Содержание учебного предмета разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

- алгебраическая линия, включающая систематизацию сведений о числах; из- учение новых и обобщение ранее изученных операций (возведение в степень, извлечение корня, логарифмирование, синус, косинус, тангенс, котангенс и обратные к ним); изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата,

сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;

- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;

- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;

- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

Изучение общеобразовательного учебного предмета ОБП.04 Математика завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации студентов.

### 3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Объем учебного предмета и виды учебной работы.

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>250</b>
в том числе:	
- теоретическое обучение	118
- практические занятия	116
- самостоятельная работа	-
- консультации	4
- промежуточная аттестация (1 семестр) – экзамен	6
- промежуточная аттестация (2 семестр) – экзамен	6

## 4. ЛИЧНОСТНЫЕ, МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ И ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета ОБП.04 Математика обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

### • *личностных:*

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

### • *метапредметных:*

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств для их достижения;

– целеустремленность в поисках и принятии решений, сообразительность и интуиция, развитость пространственных представлений; способность воспринимать красоту и гармонию мира;

• **предметных:**

– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способах описания явлений реального мира на математическом языке;

– сформированность представлений о математических понятиях как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

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

– владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

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

– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

– сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

– владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.



## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА С УЧЕТОМ ПРОФИЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

### 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.

#### Функции, их свойства и график.

**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.

### **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.

## **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 выполнения практических заданий предлагаются темы исследовательских и реферативных работ. Эти темы могут быть как индивидуальными заданиями, так и групповыми для совместного выполнения исследования.

### **Рекомендуемые темы рефератов (докладов), исследовательских проектов**

1. Непрерывные дроби.
2. Применение сложных процентов в экономических расчетах.
3. Параллельное проектирование.
4. Средние значения и их применение в статистике.
5. Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве.
6. Сложение гармонических колебаний.
7. Графическое решение уравнений и неравенств.
8. Правильные и полуправильные многогранники.
9. Конические сечения и их применение в технике.
10. Понятие дифференциала и его приложения.
11. Схемы повторных испытаний Бернулли.
12. Исследование уравнений и неравенств с параметром.

## 6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование модулей, разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Характеристика основных видов деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Уровень освоения
1	2	3	4	
Введение	Цели и задачи изучения математики в учреждениях начального и среднего профессионального образования.	2	Ознакомление с целями и задачами изучения математики при освоении профессий СПО и специальностей СПО	1
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Презентация: «Новейшие достижения и перспективы развития науки».	1	Ознакомление с ролью математики в науке, технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности.	
<b>Модуль 1 АЛГЕБРА</b>				
<b>Раздел 1. Развитие понятия о числе.</b>		<b>8</b>		
Тема 1.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Целые и рациональные числа. Рациональные числа и бесконечные периодические десятичные дроби. Действительные числа. Десятичные приближения действительных чисел. Приближённое значение величины. Абсолютная погрешность приближения и её граница. Относительная погрешность и её граница. Округление и погрешность округления. Степень мнимой единицы. Алгебраическая форма комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.	2	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. сравнение числовых выражений. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной);	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие №1</i> Степень мнимой единицы. Алгебраическая форма комплексного числа. <i>Практическое занятие №2</i> Тригонометрическая форма комплексного числа. <i>Практическое занятие №3</i> Показательная форма	6	Действия над комплексными числами. Перевод из алгебраической формы комплексного числа в тригонометрическую форму и показательную. Практическое занятие по отработке навыков.	

	комплексного числа. Действия над комплексными числами.		Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Реферат «Непрерывные дроби». 2. Реферат «Применение сложных процентов в расчетах». (Работа со справочной литературой) 3. Оформление практической работы “Приближенные вычисления”, подготовка к её защите.	4		
<b>Раздел 2. Корни, степени и логарифмы</b>		<b>24</b>		
Тема 2.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Корни натуральной степени из числа и их свойства. Вычисления значений выражений, содержащих радикалы.	2	Корни, степени, логарифмы Ознакомление с понятием корня n-й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня.	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие № 4</i> Степени с рациональными показателями, их свойства. Вычисления значений выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	2	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.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Нахождение значений выражений, содержащих радикал. (Индивидуальное задание) 2. Решения задач.	2		
Тема 2.2	<b>Содержание учебного материала:</b> Степени с действительными показателями и их свойства.	2	Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств	2

			степеней.	
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие № 5</i> Вычисления значений выражений, содержащих степени с действительным показателем.	2	Вычисление степеней с действительным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Нахождение значений выражений, содержащих степени. (Индивидуальное задание) 2. Решения задач.	2		
Тема 2.3	<b>Содержание учебного материала:</b> Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	2	Определение области допустимых значений логарифмического выражения.	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие № 6</i> Десятичные и натуральные логарифмы. Действия с ними. Логарифм произведения, частного.	2	Нахождение значений логарифмических выражений, используя основные свойства.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений. (Индивидуальное задание)	2		
Тема 2.4	<b>Содержание учебного материала:</b> Свойства логарифмов. Формула перехода к новому основанию логарифма.	4	Преобразование алгебраических выражений. Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами логарифмов.	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие № 7</i> Преобразования логарифмических выражений. <i>Практическое занятие № 8</i> Преобразование рациональных и иррациональных и степенных выражений. <i>Практическое занятие № 9</i> Преобразование показательных выражений. <i>Практическое занятие № 10</i> Совместные действия над	8	Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты. Преобразование алгебраических выражений. Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и	



	показательными и логарифмическими выражениями.		логарифмов.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений. (Индивидуальное задание)	6		
<b>Раздел 3. Уравнения и неравенства</b>		<b>20</b>		
Тема 3.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Равносильность уравнений, неравенств, систем. Рациональные уравнения и неравенства. Показательные уравнения и их решение. Показательные неравенства и их решение.	6	Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений. Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению.	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие №11</i> Решение показательных уравнений с помощью разложения на множители, с помощью замены переменной. <i>Практическое занятие № 12</i> Решение показательных неравенств с помощью разложения на множители, с помощью замены переменной.	4	Решение уравнений и систем уравнений Неравенств и систем неравенств с двумя переменными Решение показательных уравнений и систем. Решение показательных неравенств и систем неравенств с двумя переменными.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1.Решение уравнений и неравенств. (Индивидуальное задание) 2. Решения задач. 3. Оформление практической работы ”Сравнение скорости роста”, подготовка к её защите. 4. Исследовательская работа “Двоичные логарифмы”.	5		
Тема 3.2	<b>Содержание учебного материала:</b> Логарифмические уравнения. Решение с помощью приведения их к общему основанию, с помощью замены переменной, с помощью разложения на множители.	4	Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем. Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на	2

			множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода). Решение систем уравнений с применением различных способов.	
	<p><b>Практические работы:</b>  <i>Практическое занятие № 13</i> Решение простейших логарифмических уравнений и неравенств  <i>Практическое занятие № 14</i> Решение логарифмических уравнений различными методами  <i>Практическое занятие № 15</i> Решение логарифмических неравенств различными методами</p>	6	Решение уравнений и систем уравнений Неравенств и систем неравенств с двумя переменными Решение логарифмических уравнений и систем. Решение логарифмических неравенств и систем неравенств с двумя переменными.	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  1. Исследовательская работа “Двоичные логарифмы”.  2. Реферат «Исследование уравнений и неравенств с параметром».</p>	5		
<b>Раздел 4. Функции, их свойства и графики</b>		<b>16</b>		
Тема 4.1	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  Функции. Свойства числовых функций. Область определения и множество значений, монотонность, четность, периодичность, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. График функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).</p>	4	Понятие о непрерывности функции. Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика. Выражение по формуле одной переменной через другие. Ознакомление с определением функции, формулирование его. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях Изучение понятия обратной функции, определение вида и построение графика обратной функции, нахождение ее области определения и области значений.	2
	<b>Практические работы:</b>	4	Нахождение области определения и	

	<p><i>Практическое занятие №16</i> Нахождение области определения и области значений функции. Свойства функции.</p> <p><i>Практическое занятие №17</i> Исследование функции и построение графика.</p>		<p>области значений функции</p> <p>Свойства функции. Построение и чтение графиков функций.</p> <p>Исследование функции.</p> <p>Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.</p> <p>Выполнение преобразований графика функции.</p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>1. Графическое решение неравенств. (Индивидуальное задание)</p> <p>2. Исследовательская работа “Графическое решение уравнений”.</p> <p>3. Решения задач.</p> <p>4. Оформление практической работы “Построение математической модели и её исследование”, подготовка к её защите.</p>	4		
Тема 4.2	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Степенная функция, её свойства и график. Показательная функция, её свойства и график. Преобразования графиков показательной и степенной функции. Логарифмическая функция, её свойства и график. Преобразования графиков логарифмических функции.</p>	6	<p>Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.</p> <p>Обратные тригонометрические функции</p> <p>Вычисление значений функций по значению аргумента.</p> <p>Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот. Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов. Построение графиков степенных и логарифмических функций.</p>	2
	<p><b>Практические работы:</b></p> <p><i>Практическое занятие №18</i> Решения уравнений и неравенств с помощью графиков различных функций.</p>	2	<p>Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>1. Графическое решение неравенств. (Индивидуальное</p>	4		

	<p>задание)</p> <p>2. Исследовательская работа “Графическое решение уравнений”.</p> <p>3. Решения задач.</p> <p>4. Оформление практической работы “Построение математической модели и её исследование”, подготовка к её защите.</p>			
<b>Раздел 5. Основы тригонометрии</b>		<b>32</b>		
Тема 5.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Радианная и градусная мера угла. Взаимный переход. Поворот точки вокруг начала координат. Определения тригонометрических функций. Их свойства и графики.	4	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие №19</i> Вычисление значений тригонометрических выражений.	2	Вычисление значений тригонометрических выражений.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1.Преобразование тригонометрических выражений. 2. Решения задач.	3		
Тема 5.2	<b>Содержание учебного материала:</b> Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения тригонометрических функций.	4	Основные тригонометрические тождества Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие №20</i> Тригонометрические функции двойного и половинного аргумента. <i>Практическое занятие №21</i> Тригонометрические функции суммы и разности двух аргументов. Формулы сложения.	8	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в	

	<p><i>Практическое занятие №22</i> Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.</p> <p><i>Практическое занятие №23</i> Преобразование графиков тригонометрических функций.</p>		сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его.	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>1. Оформление практической работы “Тригонометрия на местности”, подготовка к её защите.</p> <p>2. Сложение гармонических колебаний. (Работа с научной литературой)</p>	6		
Тема 5.3	<p><b>Содержание учебного материала:</b></p> <p>Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических уравнений.</p>	4	Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при решении уравнений	2
	<p><b>Практические работы:</b></p> <p>- <i>Практическое занятие № 24</i>Нахождение значений выражений, содержащие обратные тригонометрические функции.</p> <p>- <i>Практическое занятие № 25</i>Решение простейших тригонометрических уравнений.</p> <p><i>Практическое занятие № 26</i>Решение тригонометрических уравнений, разложением на множители.</p> <p><i>Практическое занятие №27</i> Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным.</p> <p><i>Практическое занятие №28</i> Решение простейших тригонометрических неравенств.</p>	10	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>1.Решение тригонометрических уравнений и неравенств.</p> <p>2.Построение графиков тригонометрических функций. (Расчетно-графическая)</p>	7		
<b>Модуль 2 НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>				

<b>Раздел 1. Последовательности</b>		<b>10</b>		
Тема 1.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Предел функции в точке. Теоремы о пределах. Односторонние пределы. Понятие о непрерывности функции и предельном переходе.	6	Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов. Ознакомление с понятием предела последовательности. Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие №29</i> Правила раскрытия неопределённости «ноль на ноль» <i>Практическое занятие №30</i> Правила раскрытия неопределённости «бесконечность на бесконечность»	4	Нахождение пределов функций, используя правила раскрытия неопределённости «ноль на ноль» и «бесконечность на бесконечность»	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Вычисление пределов (Индивидуальное задание) 2. Презентация «Способы задания и свойства числовых последовательностей»	5		
<b>Раздел 2. Производная и интеграл</b>		<b>32</b>		
Тема 2.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Понятие о приращении функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Понятие о непрерывности функции и предельном переходе. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков. Производная сложной функции.	6	Ознакомление с понятием производной. Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.	3
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие №31</i> Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический	10	Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных	

	<p>смысл.</p> <p><i>Практическое занятие № 32</i> Вычисление производных различных функций с применением всех правил дифференцирования</p> <p><i>Практическое занятие № 33</i> Уравнение касательной и нормали к графику функции.</p> <p><i>Практическое занятие № 34</i> Применение производной к исследованию функций и построению графиков.</p> <p><i>Практическое занятие № 35</i> Исследование функции с использованием производной.</p>		<p>функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной. Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их. Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой. Установление связи свойств функции и производной по их графикам. Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b></p> <p>1. Понятие дифференциала и его приложения. (Реферат)</p> <p>2. Применение производной для исследования функции (Индивидуальное задание)</p> <p>3. Применение производной для нахождения наибольшего и наименьшего значения функции. (Индивидуальное задание)</p> <p>4. Применение производной для построения графиков функций. (Индивидуальное задание)</p>	8		
Тема 2.2	<p><b>Содержание учебного материала:</b> Первообразная и интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства Формула Ньютона—Лейбница. Геометрический смысл определённого интеграла. Криволинейная трапеция и её площадь.</p>	6	<p>Первообразная и интеграл</p> <p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной. Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.</p>	2
	<p><b>Практические работы:</b></p> <p><i>Практическое занятие №36</i> Вычисление неопределённого интеграла с использованием таблиц.</p> <p><i>Практическое занятие №37</i> Метод замены переменной в неопределённом интеграле.</p> <p><i>Практическое занятие №38</i> Метод интегрирования по частям в неопределённом интеграле.</p>	10	<p>Вычисление интегралов различными методами. Решение задач на связь первообразной и ее производной. Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>	

	<i>Практическое занятие №39</i> Метод замены переменной в определённом интеграле. <i>Практическое занятие №40</i> Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.			
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Вычисление площадей плоских фигур с помощью интегралов. (Реферат) 2. Решения задач.	8		
<b>Модуль 3 ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>				
<b>Раздел 1. Основные понятия комбинаторики</b>		<b>12</b>		
Тема 1.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные понятия комбинаторики: размещение, сочетание, перестановки. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.	8	Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения. Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие № 41</i> Задачи на подсчет числа размещений, перестановок. <i>Практическое занятие № 42</i> Решение задач на перебор вариантов.	4	Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач. Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Схемы Бернулли повторных испытаний. (Реферат) 2. Решения задач.	6		
<b>Раздел 2. Элементы теории вероятностей</b>		<b>8</b>		
Тема 2.1	<b>Содержание учебного материала:</b> 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.	6	Элементы теории вероятностей Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей. Рассмотрение примеров вычисления вероятностей.	2
	<b>Практические работы:</b>	2	Решение задач на вычисление	



	<i>Практическое занятие №43</i> Решение практических задач с применением вероятностных методов.		вероятностей событий	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Оформление практической работы “Оценка вероятности событий”, подготовка к её защите.	4		
<b>Раздел 3. Элементы математической статистики</b>		<b>4</b>		
Тема 3.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Представление данных (таблицы, диаграммы, графики). Генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.	4	Представление данных (таблицы, диаграммы, графики) Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками. Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> Презентация «Задачи математической статистики»	2		
<b>Модуль 4 ГЕОМЕТРИЯ</b>				
<b>Раздел 1. Прямые и плоскости в пространстве</b>		<b>20</b>		
Тема 1.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Основные понятия и аксиомы стереометрии. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.	6	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.	2
	<b>Практические работы.</b> <i>Практическое занятие №44</i> Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. <i>Практическое занятие №45</i> Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.	4	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.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Параллельность прямой и плоскости. Перпендикулярность	5		

	прямой и плоскости. (Индивидуальное задание) 2. Оформление практической работы “Вычисление геометрических величин”, подготовка к её защите.			
Тема 1.2	<b>Содержание учебного материала:</b> Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур.	4	Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами. Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника. Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие №46</i> Построение параллельных сечений различных геометрических фигур. <i>Практическое занятие №47</i> Построение сечений фигур плоскостью, проходящей через три точки. <i>Практическое занятие №48</i> Решение задач на нахождение площадей сечений.	6	Построение параллельных сечений различных геометрических фигур. Построение сечений фигур плоскостью, проходящей через три точки. Решение задач на нахождение площадей сечений.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Параллельное проектирование. (Расчетно-графическая) 2. Решения задач.	5		
<b>Раздел 2. Многогранники и круглые тела</b>		<b>26</b>		
Тема 2.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Построение сечений. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Пирамида. Правильная пирамида. Тетраэдр. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Правильные многогранники	8	Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с	2

			видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств.	
	<p><b>Практические работы:</b>  <i>Практическое занятие №49</i> Решение задач на тему «Выпуклые многогранники»  <i>Практическое занятие № 50</i> Решение задач на тему «Призма»,  <i>Практическое занятие № 51</i> Решение задач на тему «Пирамида»  <i>Практическое занятие № 52</i> Решение задач на тему «Правильные многогранники»</p>	8	Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, развертки многогранников, вычисление площадей поверхностей.	
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  1. Правильные и полуправильные многогранники. (Реферат)  2. Развертка многогранников. (Расчетно-графическая)  3. Решения задач.  4. Оформление практической работы “Организация практических измерений”, подготовка к её защите.</p>	7		
Тема 2.2	<p><b>Содержание учебного материала:</b>  Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Центральное и осевое сечения цилиндра. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Усеченный конус. Конус, вписанный в цилиндр. Шар и сфера, их сечения.</p>	6	Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи	2
	<p><b>Практические работы:</b>  <i>Практическое занятие №53</i> Решение задач на тему «Цилиндр», «Конус».</p>	4	Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Ознакомление	

	<i>Практическое занятие №54</i> Касательная плоскость к сфере.		с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Конические сечения и их применение в технике. (Реферат) 2. Решения задач.	6		
<b>Раздел 3. Координаты и векторы</b>		<b>20</b>		
Тема 3.1	<b>Содержание учебного материала:</b> Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Проекция вектора на ось. Координаты вектора.	6	Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами.	2
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие № 55</i> Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов.	2	Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. (Реферат) 2. Решения задач. 3. Оформление практической работы “Векторы в физике”, подготовка к её защите.	4		
Тема 3.2	<b>Содержание учебного материала:</b> Уравнения прямой. Уравнения плоскости. Уравнения сферы.	6	Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Ознакомление с доказательствами теорем	2

			стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов	
	<b>Практические работы:</b> <i>Практическое занятие № 56</i> Решения задач на составление уравнений прямой <i>Практическое занятие № 57</i> Решения задач на составление уравнений плоскости <i>Практическое занятие № 58</i> Векторное и смешанное произведение двух векторов, заданных своими координатами.	6	Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного, векторного и смешанного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости.	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1. Реферат «Векторное задание прямых и плоскостей в пространстве». 2. Решение задач.	6		
	<b>Консультации:</b>	4		
	<b>Промежуточная аттестация (экзамен – 1, 2 семестр)</b>	12		
	<b>Итого:</b>	<b>250</b>		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

## 7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения устных (письменных) опросов, тестирования, практических и письменных работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;	оценка результатов устных опросов
2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;	оценка результатов устных опросов, проверка выполнения практических работ
3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	проверка выполнения практических работ
4) 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;	оценка результатов тестирования, проверка выполнения проверочных работ, практических работ
5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;	оценка результатов устных опросов, тестирования, проверка выполнения проверочных и практических работ
6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	оценка результатов устных (письменных) опросов, тестирования, проверка выполнения практических работ
7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;	оценка результатов устных опросов, проверка выполнения проверочной работы
8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	оценка результатов практического занятия

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная обучающимися погрешность может рассматриваться преподавателем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Оценка ответа обучающегося проводится по пятибалльной системе.

### Критерии ошибок

<b>Вид ошибки</b>	<b>Имеющиеся недочеты</b>
Грубая ошибка	Незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебных разделах дисциплины, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской
Негрубая ошибка	Потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им
Недочет	Нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

### Оценка письменной работы рубежного контроля

<b>Оценка уровня подготовки</b>		<b>Имеющийся результат</b>
<b>Балл (отметка)</b>	<b>Вербальный аналог</b>	
5	Отлично	Работа выполнена полностью; в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок; в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала)
4	Хорошо	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны; допустима одна-две негрубые ошибки или два-три недочета
3	Удовлетворительно	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по учебной дисциплине

2	Неудовлетворительно	Допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по учебной дисциплине в полной мере; работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.
---	---------------------	---

### Критерии оценки устного ответа

N п/п	Оцениваемые навыки	Методы оценки	Граничные критерии оценки	
			отлично	неудовлетворительно
1.	Отношение к работе	Наблюдение преподавателя, просмотр выполненных заданий	Все задания выполнены в отведенное время, не содержат более двух недочетов	В отведенное время задание не выполнено, показано безразличие к выполнению работы и ее результатам. Выполнено менее половины предусмотренного задания
2.	Способность выполнять вычисления	Просмотр выполняемого задания	Без затруднений выполняются вычисления, применяются необходимые формулы	При вычислениях допускаются грубые ошибки, неспособность выполнять простейшие арифметические действия
3.	Умение использовать ранее полученные знания и навыки для решения задач	Наблюдение преподавателя, просмотр представленных материалов	Без дополнительных указаний используются умения и навыки, полученные при изучении учебного предмета Математика	Неспособность использовать знания, ранее полученные при изучении учебного предмета Математика
4.	Оформление листа устного опроса	Просмотр выполненных заданий, необходимых математических выкладок	Работа оформлена аккуратно, хорошая графика, математически грамотно, согласно требованиям по дисциплине.	Работа оформлена крайне небрежно, вследствие этого нет возможности проверить необходимые записи
5.	Уровень усвоения учебного материала	Собеседование	Грамотные и четкие ответы на поставленные вопросы, использование профессиональной лексики, способность обосновать свою точку зрения	Демонстрируется незнание дисциплины, при ответах показан узкий кругозор, ограниченный словарный запас, неумение владеть профессиональной лексикой



## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Освоение программы учебного предмета ОБП.04 Математика осуществляется при наличии в СПб ГБПОУ «АПТ» реализующего образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования, учебного кабинета, в котором имеется возможность обеспечить обучающимся свободный доступ в Интернет во время учебного занятия и период внеучебной деятельности. Помещение кабинета удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02) и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки обучающихся

В кабинете есть мультимедийное оборудование, посредством которого участники образовательного процесса могут просматривать визуальную информацию по математике, создавать презентации, видеоматериалы, иные документы. В состав учебно-методического и материально-технического обеспечения программы учебного предмета ОБП.04 Математика входят:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, плакатов, портретов выдающихся ученых-математиков и др.);
- информационно-коммуникативные средства;
- экранно-звуковые пособия;
- комплект технической документации, в том числе паспорта на средства обучения, инструкции по их использованию и технике безопасности;
- библиотечный фонд.

В библиотечный фонд входят учебники, учебно-методические комплекты (УМК), обеспечивающие освоение учебного предмета ОБП.04 Математика (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию), рекомендованные и допущенные для использования в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования. Библиотечный фонд дополнен энциклопедиями, справочниками, научной, научно-популярной и другой литературой по математике.

В процессе освоения программы учебного предмета ОБП.04 Математика студенты имеют возможность доступа к электронным учебным материалам по математике, имеющимся в свободном доступе в сети Интернет (электронным книгам, практикумам, тестам, материалам ЕГЭ и др.).

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

Реализация учебного предмета требует наличия учебного **кабинета математики**.

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

- наглядные пособия: таблицы, карточки.
- мебель и стационарное оборудование: демонстрационный стол, доска аудиторная, шкаф для методических пособий, стол преподавательский, стул для преподавателя, варианты индивидуальных заданий.

**Технические средства обучения:**

- ноутбук, с выходом в интернет;
- 4 стационарных компьютера, для проведения тестирования студентов;
- мультимедийный проектор;
- экран.

**8.2. Информационное обеспечение обучения****Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1. Башмаков М.И. Математика. Учебник - М.: Академия, 2020
2. Башмаков М.И. Математика. Задачник для М.: Академия, 2019
3. Башмаков М.И. Математика. Учебник - М.: Академия, 2020 (в электронном формате)
4. Башмаков М.И. Математика. Задачник.-М.: Академия, 2019 (в электронном формате)