



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	11
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	33
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ	34

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

## ОУП.06 Математика (базовый уровень)

### 1.1. Область применения программы

Программа является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 53.02.03 Инструментальное исполнительство (по видам)

### 1.2. Место предмета в структуре ИОПвОИ

Предмет является частью Общеобразовательного учебного цикла

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

Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить: сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики; сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления; сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач; сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

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

Освоение содержания предмета «Математика» направлено на достижение студентами следующих результатов:

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

#### Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

#### Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

#### Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

#### Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными *познавательными* действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные *познавательные* действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### Работа с информацией:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) *Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### Общение:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

#### Сотрудничество:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные **регулятивные** действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

### **«Алгебра и начала математического анализа»**

#### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты.

Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами.

Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений.

Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

#### **Уравнения и неравенства**

Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения.

Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств.

Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

#### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции.

Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.

Использовать графики функций для решения уравнений.

Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Задавать последовательности различными способами.

Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Оперировать понятиями: множество, операции над множествами.

Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

### **Числа и вычисления**

Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач.

Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.

Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств.

Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.

Находить решения простейших тригонометрических неравенств.

Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач.

Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств.

Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком.

Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств.

Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

### **Начала математического анализа**

Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций.

Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков.

Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла.

Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.

Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

### **Геометрия**

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость.

Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.

Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.

Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла.

Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник.

Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб).

Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды).

Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников.

Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов.

Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми.

Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов.

Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.

Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.

Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар).

Объяснять способы получения тел вращения.

Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.

Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор.

Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.

Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов.

Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.

Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.

Оперировать понятием вектор в пространстве.

Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают.

Применять правило параллелепипеда.

Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы.

Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам.

Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.

Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода.

Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач.

Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве.

Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

## **Вероятность и статистика**

Читать и строить таблицы и диаграммы.

Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.

Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах.

Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.

Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта.

Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.

Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.

Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.

Иметь представление о законе больших чисел.

Иметь представление о нормальном распределении.

## **Формируемые компетенции:**

ОК 11. Использовать в профессиональной деятельности умения и знания, полученные обучающимися в ходе освоения учебных предметов, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования.

ОК 13. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 2.8. Владеть культурой устной и письменной речи, профессиональной терминологией.

## **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы предмета включает часы:**

Объем рабочей программы – 146 час

В том числе:

- лекции и уроки – 108 часов

- самостоятельная работа – 38 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем рабочей программы</b>	146
в том числе часы:	
- обязательной части образовательной программы	146
- вариативной части образовательной программы	0
<b>Учебная нагрузка обучающегося в работе с преподавателем (всего)</b>	108
в том числе:	
- теоретические и практические занятия (лекции, уроки)	91
- профессионально ориентированные занятия	6
- контрольные работы	11
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	38
в том числе:	
- самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	-
- выполнение индивидуального проекта	-
- иные виды самостоятельной работы	38
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена во 2 семестре</b>	

## 2.2. Содержание учебного предмета

### АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

#### Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.

Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени.

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента.

#### Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования.

Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы.

Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.

Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.

Решение иррациональных уравнений и неравенств.

Решение тригонометрических уравнений.

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

#### Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

#### Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

### **Множества и логика**

Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, следствие, доказательство.

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.

### **Уравнения и неравенства**

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Примеры тригонометрических неравенств.

Показательные уравнения и неравенства.

Логарифмические уравнения и неравенства.

Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.

Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

### **Функции и графики**

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств.

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной.

Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций.

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная. Таблица первообразных.

Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

### **Многогранники**

Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды.

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

### **Тела вращения**

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.

Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

## **ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований.

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

### 2.3. Тематическое планирование

#### АЛГЕБРА И НАЧАЛА АНАЛИЗА

55 часов+21 час с/р

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	5	<a href="https://mathb-ege.sdangia.ru/course">https://mathb-ege.sdangia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Решение</i>	2	

	<i>рациональных неравенств, уравнений.</i>		
2	Функции и графики. Степень с целым показателем	2	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
3	Арифметический корень $n$ -ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	5	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	<i>Самостоятельная работа: Нахождение значений корня на основании определений, свойств, таблиц. Решение иррациональных неравенств, уравнений.</i>	2	
4	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	7	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	<i>Самостоятельная работа: Решение упражнений и задач на использование единичной окружности для определения углов поворота, знаков тригонометрических функций по четвертям. Нахождение всех тригонометрических функций одного и того же угла по одной заданной функции. Решение тригонометрических неравенств, уравнений.</i>	2	
5	Последовательности и прогрессии	2	
7	Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	4	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	<i>Самостоятельная работа: Нахождение значений степени на основании определений, свойств, таблиц. Построение графиков, изучение свойств показательных функций по их графикам. Решение показательных, неравенств, уравнений.</i>	2	

8	Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	6	<a href="https://mathb-ege.sdangia.ru/course">https://mathb-ege.sdangia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Нахождение значений логарифма на основании определений, свойств, таблиц. Построение графиков, изучение свойств логарифмических функций по их графикам. Решение логарифмических неравенств, уравнений.</i>	2	
9	Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	2	<a href="https://mathb-ege.sdangia.ru/course">https://mathb-ege.sdangia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Построение графиков, изучение свойств тригонометрических функций по их графикам.</i>	2	
10	Производная. Применение производной	8	<a href="https://mathb-ege.sdangia.ru/course">https://mathb-ege.sdangia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Нахождение производных с помощью правил дифференцирования производной произведения и суммы. «Чтение» графиков производной. Построение графиков функции с помощью производной. Нахождение наименьшего, наибольшего значения функции.</i>	2	
11	Интеграл и его применения	4	<a href="https://mathb-ege.sdangia.ru/course">https://mathb-ege.sdangia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Вычисление простейших первообразных с использованием таблиц первообразных. Вычисление площадей криволинейных трапеций</i>	2	

12	Системы уравнений	4	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Решение систем показательных, рациональных, иррациональных, логарифмических, тригонометрических уравнений.</i>	3	
13	Натуральные и целые числа	2	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
14	Повторение, обобщение, систематизация знаний	4	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Решение демоверсий итоговой работы</i>	2	

## ГЕОМЕТРИЯ

33 часа+11 часов с/р

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Введение в стереометрию	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
2	Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей	3	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Построение и «чтение» стереометрических чертежей. Решение несложных задач на доказательства с использованием признаков параллельности.</i>	2	
3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	3	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	<i>Решение несложных задач на</i>	2	

	<i>доказательства с использованием признаков перпендикулярности, теоремы о трех перпендикулярах.</i>		
4	Углы между прямыми и плоскостями	3	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
5	Многогранники	6	
6	Объёмы многогранников	3	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	<i>Самостоятельная работа: Решение задач на многогранники с использованием рассмотренных определений, свойств и формул.</i>	3	
7	Повторение: сечения, расстояния и углы	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
8	Тела вращения	4	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
9	Объёмы тел	3	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	<i>Самостоятельная работа: Решение задач на тела вращения с использованием рассмотренных определений, свойств и формул.</i>	2	
10	Векторы и координаты в пространстве	3	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	<i>Самостоятельная работа: Решение задач на координаты и векторы с использованием рассмотренных определений, свойств и формул.</i>	1	
11	Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>

	Самостоятельная работа: <i>Решение демоверсий итоговой работы</i>	1	
--	---	---	--

## ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА

20 часов+6 часов с/р

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Представление данных и описательная статистика	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
2	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
3	Операции над событиями, сложение вероятностей	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
4	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	2	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Решение задач на вычисление вероятностей</i>	2	
5	Элементы комбинаторики	1	
6	Серии последовательных испытаний	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
7	Случайные величины и распределения	2	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
8	Обобщение и систематизация знаний	2	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
9	Математическое ожидание случайной величины	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>

10	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
11	Закон больших чисел	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
12	Непрерывные случайные величины (распределения)	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
13	Нормальное распределения	1	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Решение задач по комбинаторике</i>	2	
14	Повторение, обобщение и систематизация знаний	4	<a href="https://mathb-ege.sdamgia.ru/course">https://mathb-ege.sdamgia.ru/course</a> <a href="https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege">https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege</a>
	Самостоятельная работа: <i>Решение демоверсий итоговой работы</i>	2	

## 2.4. Поурочное планирование

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Алгебра и начала анализа</b>		55 часов	
1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера—Венна. Рациональные числа. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
2	Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления. Тождества и тождественные преобразования	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
3	Применение дробей и процентов для решения	<b>Профессионально-</b>	ОК 11, ОК 13, ПК

	прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Процентные вычисления в профессиональных задачах	<b>ориентированное содержание:</b> 1	2.8
4	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
5	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
6	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. График функции. Свойства функций	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
7	Степень с целым показателем. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
8	Арифметический корень натуральной степени. Свойства арифметического корня натуральной степени. Свойства и график корня $n$ -ой степени	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
9	Действия с арифметическими корнями $n$ -ой степени	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
10	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
11	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
12	<i><u>Контрольная работа по теме "Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства"</u></i>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
13	Синус, косинус и тангенс числового аргумента	1	ОК 11, ОК 13, ПК

	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента		2.8
14	Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Основные тригонометрические формулы	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
15	Преобразование тригонометрических выражений	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
16	Преобразование тригонометрических выражений	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
17	Решение тригонометрических уравнений	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
18	Решение тригонометрических уравнений	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
19	<i>Контрольная работа по теме "Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения"</i>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
20	Последовательности, способы задания последовательностей. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
21	Формула сложных процентов	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
22	Степень с рациональным показателем. Свойства степени Показательная функция, её свойства и график	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
23	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
24	Показательные уравнения и неравенства		ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
25	Показательные уравнения и неравенства	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
26	Логарифм числа. Десятичные и натуральные	1	ОК 11, ОК 13, ПК

	логарифмы. Свойства логарифмов.		2.8
27	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
28	Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
29	Логарифмические уравнения и неравенства	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
30	Логарифмическая спираль в природе. Её математические свойства	<b>Профессионально-ориентированное содержание:</b> 1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
31	<u>Контрольная работа по теме "Показательные и логарифмические уравнения и неравенства"</u>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
32	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
33	Примеры тригонометрических неравенств	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
34	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
35	Производные элементарных функций.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
36	Производная суммы, произведения, частного функций	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
37	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
38	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
39	Нахождение наибольшего и наименьшего значения	1	ОК 11, ОК 13, ПК

	функции на отрезке		2.8
40	Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах гуманитарной направленности	<b>Профессионально-ориентированное содержание:</b> 1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
41	<u>Контрольная работа по теме "Производная. Применение производной"</u>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
42	Первообразная. Таблица первообразных	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
43	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
44	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
45	Вычисление площадей криволинейных трапеций	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
46	Системы линейных, целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
47	Системы линейных, целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
48	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	<b>Профессионально-ориентированное содержание:</b> 1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
49	<u>Контрольная работа по теме "Интеграл и его применения. Системы уравнений"</u>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
50	Натуральные и целые числа в задачах из реальной	1	ОК 11, ОК 13, ПК

	жизни		2.8
51	Признаки делимости целых чисел	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
52	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
53	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
54	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
55	<i>Итоговая контрольная работа за курс алгебры и начал анализа</i>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Геометрия 33 часа</b>			
1	Основные понятия стереометрии. Простейшие стереометрические фигуры и правила изображения. Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
2	Параллельность прямых в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
3	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
4	Расположение прямых и плоскостей в окружающем мире (природе, архитектуре, технике)	<b>Профессионально-ориентированное содержание:</b>	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8

		1	
5	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
6	Перпендикулярность прямых в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
7	Перпендикулярность прямых в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
8	Угол между плоскостями. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
9	Угол между прямой и плоскостью. Угол между скрещивающимися прямыми.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
10	<u>Контрольная работа по темам "Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей" и "Углы между прямыми и плоскостями"</u>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
11	Понятие многогранника. Призма, ее виды и элементы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
12	Пирамида, её виды и элементы. боковая и полная поверхность пирамиды.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
13	Правильные многогранники.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
14	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. Примеры симметрий в профессии	<b>Профессионально-ориентированное содержание:</b> 1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8

15	Решение вычислительных задач на многогранники	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
16	Решение вычислительных задач на многогранники	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
17	Объём пирамиды	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
18	Объём призмы	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
19	<u>Контрольная работа по теме "Многогранники"</u>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
20	Построение сечений в многограннике. Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
21	Тела вращения. Цилиндр, его элементы, площадь боковой и полной поверхности. Сечения цилиндра	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
22	Конус, его элементы, площадь боковой и полной поверхности. Сечения конуса	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
23	Сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, площадь сферы. Сечения шара.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
24	Комбинация тел вращения и многогранников	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
25	Объём цилиндра, конуса, шара	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
26	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
27	<u>Контрольная работа по темам "Тела вращения" и "Объёмы тел"</u>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8

28	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
29	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
30	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
31	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение задач	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
32	Повторение, обобщение и систематизация знаний. Решение задач	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
33	<i>Итоговая контрольная работа по Геометрии</i>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Вероятность и статистика -20 часов</b>			
1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8

	событиями		
3	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
4	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
5	Формула полной вероятности	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
6	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула биннома Ньютона	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
7	Независимые испытания. Серия независимых испытаний .	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
8	Случайная величина Сумма и произведение случайных величин	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
9	Распределение вероятностей. Диаграмма распределения Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
10	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
11	Повторение, обобщение и систематизация знаний	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8

12	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
13	Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
15	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
16	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
17	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
18	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
19	Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8
20	<u>Итоговая контрольная работа по Вероятности и статистике</u>	1	ОК 11, ОК 13, ПК 2.8

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

1. Кабинет (для групповых занятий).
2. Интерактивная доска
3. Мобильный компьютерный кабинет (при необходимости)
4. Раздаточный материал (тесты, задания для самостоятельной работы, проверочные задания и т.д.).

При организации обучения с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения у обучающихся и преподавателя должны быть в наличии персональный стационарный компьютер, планшет, ноутбук с наличием микрофона и камеры; доступ к сети Интернет.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные источники

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы [Текст] : учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / Ю. М. Колягин [и др.] ; Алимов Ш. А. [и др.]. - 4-е издание. - Москва : Просвещение, 2017. - 463 с. : ил. - Заказ № 4742. - ISBN 978-5-09-045929-7. (Накладная №35)
---

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций/ Л.С. Атанасян и др.. - 9 - е. изд. - М. : Просвещение, 2022. - 287 с. (Накладная 2-2022)
---

##### 3.2.2. Дополнительные источники

1. Всероссийские интернет-олимпиады. - URL: <https://online-olympiad.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - URL: <http://school-collection.edu.ru> / (дата обращения: 08.07.2021). - Текст: электронный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - URL: <http://window.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
4. Научная электронная библиотека (НЭБ). - URL: <http://www.elibrary.ru> (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
5. Открытый колледж. Математика. - URL: <https://mathematics.ru> / (дата обращения: 08.06.2021). - Текст: электронный.
6. Повторим математику. - URL: <http://www.mathteachers.narod.ru> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
7. Справочник по математике для школьников. - URL: <https://www.resolventa.ru/demo/demomath.htm> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
8. Средняя математическая интернет школа. - URL: <http://www.bymath.net> / (дата обращения: 12.07.2021). - Текст: электронный.
9. Федеральный портал «Российское образование». - URL: <http://www.edu.ru> / (дата обращения: 02.07.2021). - Текст: электронный.
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - URL: <http://fcior.edu.ru> / (дата обращения: 01.07.2021). - Текст: электронный.

### **3.3 Организация образовательного процесса на занятиях по учебному предмету**

#### **Реализация воспитательных аспектов в процессе учебных занятий**

На занятиях используются воспитательные возможности содержания учебного предмета через создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел, передачу обучающимся социально значимых знаний, развивающие их любознательность, позволяющие привлечь их внимание к экономическим, политическим, экологическим, гуманитарным проблемам нашего общества, формирующие их гуманистическое мировоззрение и научную картину мира.

#### **Использование активных и интерактивных форм проведения занятий**

В целях реализации компетентностного подхода, предусмотрено использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий) для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

### **3.4. Особенности реализации программы с применением ДОТ и ЭО**

В особых случаях (карантин, активированные дни и др.), возможна организация учебного процесса в форме дистанционного обучения (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии). Под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под дистанционными образовательными технологиями понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Дистанционное обучение, в зависимости от технических возможностей обучающихся, проводится с использованием таких форм проведения занятий как онлайн-уроки, онлайн-конференции, онлайн-лекции, использование видеуроков, презентаций, возможностей электронных образовательных платформ Учи.РУ, решу ОГЭ, Я.класс, РЭШ и др, а так же в альтернативных формах, предусматривающих работу обучающихся по освоению программного материал с учебными и дидактическими пособиями, маршрутными листами. Дистанционное обучение сопровождается консультированием обучающихся и их родителей (законных представителей) в любой доступной дистанционной форме.

Обучающимся обеспечен доступ к ресурсам электронно-библиотечной системы (электронной библиотеке) Юрайт и Лань.

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

**Контроль и оценка** результатов освоения учебного предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Текущий контроль и промежуточная аттестация предусматривают выполнение работ (их части) в тестовой форме, составленных на основе задании из банка ФИОКО (ВПР в СПО) и открытого банка заданий ФИПИ по подготовке к ЕГЭ.

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
1) Уметь проводить тождественные преобразования рациональных, иррациональных, логарифмических и тригонометрических выражений;	Распознавание и результативное применение свойства корней, степеней, логарифмов, тригонометрических функций, необходимые для преобразования выражений.	Письменное решение задач
2) Уметь решать показательные, иррациональные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства; решать системы уравнений изученными методами;	Определение типа и способа решения простейших иррациональных, логарифмических, показательных, тригонометрических уравнений, неравенств и их систем; нахождение решения предложенных заданий	Письменное решение задач
3) Уметь строить графики элементарных функций и проводить преобразования графиков, используя изученные методы	Воспроизведение полученных умений для построения и преобразования графиков элементарных функций; описывание свойства функций с помощью графика.	Выполнение практических заданий, тесты на «чтение» графиков
4) Уметь применять аппарат математического анализа к решению задач	Воспроизведение полученных знаний и умений математического анализа для описания свойств функций и построения графиков	Выполнение практических заданий, тесты на «чтение» графиков
5) Уметь применять основные методы геометрии (проектирования, преобразований, векторный, координатный) к решению задач	Распознавание и результативное применение свойств и признаков пространственных фигур для нахождения решения поставленных задач.	Выполнение практических заданий
6) Знать тематический материал курса	Формулирование определений пространственных фигур, перечисление их свойств. Классифицирование видов выражений уравнений, неравенств (в соответствии с разделами программного материала), сопоставление им необходимых формул для решения задач.	Тест с выбором ответа, выполнение практических заданий

### Критерии оценивания устных ответов

- оценка «5» выставляется, если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;

- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую и специализированную терминологию и символику;

- правильно выполнил графическое изображение алгоритма и иные чертежи и графики, сопутствующие ответу;

- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;

- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя.

**- оценка «4» выставляется, если:**

- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие логического и информационного содержания ответа;

- допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;

- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

**- оценка «3» выставляется, если:**

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала, имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, чертежах и выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;

- студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме,

- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**- оценка «2» выставляется, если:**

- не раскрыто основное содержание учебного материала;

- обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала,

- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в чертежах, блок-схем и иных выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

**- оценка «1» выставляется, если:**

- студент обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

**Для письменных работ определяются следующие критерии оценок:**

**- оценка «5» ставится, если:**

- работа выполнена полностью;

- в теоретических выкладках решения нет пробелов и ошибок;

**- оценка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);

- допущена одна ошибка или два-три недочета.

**- оценка «3» ставится, если:**

- допущены более одной ошибки или двух-трех, но студент владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**- оценка «2» ставится, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

**- оценка «1» ставится, если:**

- работа показала полное отсутствие у студента обязательных знаний и умений по проверяемой теме.

**Для тестовых работ определяются следующие критерии оценок:**

С ПОМОЩЬЮ КОЭФФИЦИЕНТА УСВОЕНИЯ К

$K=A/P$ , ГДЕ А – КОЛИЧЕСТВО НАБРАННЫХ БАЛЛОВ, Р- МАКСИМАЛЬНОЕ  
КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ

<b>КОЭФФИЦИЕНТ К</b>	<b>ОЦЕНКА</b>
0,9-1	5
0,7-0,8	4
0,45-0,6	3
МЕНЬШЕ 0,45	2