

бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Омской области «Москаленский профессиональный техникум»

Рассмотрено
на заседании ПЦК
Протокол № _____
« ____ » _____ 2024г

Утверждаю
Директор БПОУ МПТ
_____ Н.В. Кудрявцев
« ____ » _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОД.07 Математика

Специальность _____ 38.02.08. "Торговое дело"

р.п. Москаленки 2024г.

Рабочая программа учебного предмета ОД.07 Математика на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413) (29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г., 12 августа 2022 г.) и приказа Минпросвещения России от 18.05.2023 N 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 N 74228)

Организация разработчик: бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области «Москаленский профессиональный техникум»

Разработчики:

Грибкова Анастасия Сергеевна, преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	14
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	34
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПЕДМЕТА	36

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

ОД.07 Математика

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебного предмета является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО 38.02.08 Торговое дело, укрупнённая группа 38.00.00. Экономика и управление .

1.2. Место предмета в структуре основной профессиональной образовательной программы: в соответствии с учебным планом предмет входит в состав общеобразовательного цикла.

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

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. В рамках данного учебного курса обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме. Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В то же время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами. Учебный курс обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности и ответственности за полученный результат.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Учебный курс «Вероятность и статистика» предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ:

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика»:

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание

глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Предметные результаты:

К концу обучения обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем;

свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать

построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

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

Функции и графики:

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;

свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке;

свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

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:

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика:

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами;

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

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

К концу обучения в обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

Числа и вычисления:

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

Уравнения и неравенства:

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

Функции и графики:

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;

применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

Начала математического анализа:

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

К концу учебного курса «Геометрия» обучающийся научится:

- свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений;
- применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;
- классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;
- свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;
- свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;
- свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;
- свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью;
- выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;
- строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;
- выполнять действия над векторами;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, 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;

- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу учебного курса «Геометрия» обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: 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, 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;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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;
- иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу по курсу «Вероятность и статистика» обучающийся научится:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу «Вероятность и статистика» обучающийся научится:

оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;

свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;

вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

Метапредметные результаты:

Познавательные универсальные учебные действия

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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

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.

Регулятивные универсальные учебные действия

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, эмоциональный интеллект:

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.

Совместная деятельность:

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.

Особое значение предмет имеет при формировании и развитии определенных общих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

2.1. Объем учебной нагрузки и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество часов</i>
Объём образовательной нагрузки	340
Всего занятий	332
в том числе:	
практические занятия	48
профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)	20
Консультации	2
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена (4 семестр) - 6 ч</i>	

2.2. Тематический план и содержание учебного предмета *ОД.07 Математика*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Формируемые общие и профессиональные компетенции	Уровень усвоения
1	2	3	4	
10 КЛАСС				
Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа		74		
Тема 1.1. Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	1. Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна.	1		1
	2. Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач.	1		1
	3. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач.	1		1
	4. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа.	1		1
	5. Арифметические операции с действительными числами.	1		1
	6. Модуль действительного числа и его свойства.	1		1
	7. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	1		1
	8. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств.	1		1
	9. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу.	1		1
	10. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.	1		1
	11-12. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных	2		1

	уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения.			
	13. Применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	14. Практическое занятие № 1: Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений	1		2
Тема 1.2. Функции и графики. Степенная функция с целым показателем	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	15. Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций.	1		1
	16. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.	1		1
	17. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знак постоянства.	1		1
	18. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции.	1		1
	19. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.	1		1
	20. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции.	1		1
	21. Элементарное исследование и построение графиков этих функций.	1		1
	22. Степень с целым показателем. Бином Ньютона.	1		1
	23. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	24. Практическое занятие № 2: Степенная функция. Её свойства и график.	1		2
Тема 1.3. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	25. Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	1		1
	26. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.	1		1
	27. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.	1		1
	28. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		1
	29. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с	1		1

	натуральным показателем.			
	В том числе практических занятий	1		
	30. Практическое занятие № 3: Свойства и график корня n-ой степени. Иррациональные уравнения.	1		2
Тема 1.4. Показательная функция. Показательные уравнения	Содержание учебного материала	5	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	31. Степень с рациональным показателем и её свойства.	1		1
	32. Показательная функция, её свойства и график.	1		1
	33. Использование графика функции для решения уравнений	1		1
	34. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	35. Практическое занятие № 4: Показательная функция. Показательные уравнения	1		2
Тема 1.5. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	36-37. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	2		1
	38-39. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	2		1
	40. Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений.	1		1
	41-42. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений.	2		1
	В том числе практических занятий	1		
	43. Практическое занятие № 5: Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения.	1		2
Тема 1.6. Тригонометрические выражения и уравнения	Содержание учебного материала	9	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	44-45. Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	2		1
	46-47. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	2		1
	48-49. Основные тригонометрические формулы. Преобразование	2		1

	тригонометрических выражений.			
	50-51. Решение тригонометрических уравнений.	2		1
	В том числе практических занятий	1		
	52. Практическое занятие № 6: Тригонометрические выражения и тригонометрические уравнения	1		2
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Описание производственных процессов с помощью графиков функций. Использование свойств тригонометрических функций в профессиональных задачах.			1
Тема 1.7. Последовательности и прогрессии	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	53. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции.	1		1
	54. Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых.	1		1
	55. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия.	1		1
	56. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1		1
	57. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.	1		1
	58-59. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	2		1
	В том числе практических занятий	1		
	60. Практическое занятие № 7: Последовательности и прогрессии.	1		2
Тема 1.8. Непрерывные функции. Производная	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	61. Непрерывные функции и их свойства.	1		1
	62. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций.	1		1
	63. Свойства функций непрерывных на отрезке.	1		1
	64. Метод интервалов для решения неравенств.	1		1
	65. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.	1		1
	66. Первая и вторая производные функции.	1		1
	67. Определение, геометрический смысл производной. Определение,	1		1

	физический смысл производной.			
	68. Уравнение касательной к графику функции.	1		1
	69. Производные элементарных функций.	1		1
	70-71. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	2		1
	В том числе практических занятий	3		
	72. Практическое занятие № 8: Производная	1		2
	73-74. Итоговая контрольная работа по курсу «Алгебра и начала математического анализа. 10 класс»	2		2
Раздел 2. Геометрия		71		
Тема 2.1. Введение в стереометрию	Содержание учебного материала	12	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	75. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.	1		1
	76-77. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.	2		1
	78. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.	1		1
	79. Аксиомы стереометрии и первые следствия из них.	1		1
	80. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей.	1		1
	81-82. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.	2		1
	83. Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей.	1		1
	84-85. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.	2		1
	В том числе практических занятий	1		
	86. Практическое занятие № 9: Аксиомы стереометрии. Сечения	1		2

Тема 2.2. Взаимное расположение прямых в пространстве	Содержание учебного материала	6		
	87. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве.	1	ОК 01, ОК 02, ОК 03	1
	88. Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью.	1		1
	89. Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых.	1		1
	90. Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции.	1		1
	91. Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	92. Практическое занятие № 10: Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.	1		2
Тема 2.3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	Содержание учебного материала	8		
	93. Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости.	1	ОК 01, ОК 02, ОК 03	1
	94. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.	1		1
	95. Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений.	1		1
	96. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы.	1		1
	97. Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей.	1		1
	98. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё.	1		1
	99. Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей.	1		1

	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями.			
	В том числе практических занятий	1		
	100. Практическое занятие № 11: Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1		2
Тема 2.4. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	Содержание учебного материала	17	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	101. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1		1
	102. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости.	1		1
	103. Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках.	1		1
	104. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую.	1		1
	105. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная).	1		1
	106. Угол между скрещивающимися прямыми.	1		1
	107. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей.	1		1
	108. Ортогональное проектирование.	1		1
	109-110. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.	2		1
	111. Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках.	1		1
	112. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии.	1		1
	113-114. Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости.	2		1
	115. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой.	1		1
	116. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний.	1		1
	В том числе практических занятий	1		

	117. Практическое занятие № 12: Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	1		2
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Примеры симметрий в профессии. Симметрия в природе, архитектуре, технике, в быту.			1
Тема 2.5. Углы и расстояния	Содержание учебного материала	13	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	118. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках.	1		1
	119. Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла.	1		1
	120. Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей.	1		1
	121. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости.	1		1
	122. Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда.	1		1
	123. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё.	1		1
	124. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости.	1		1
	125. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях.	1		1
	126. Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.	1		1
	127. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости.	1		1
	128. Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	1		1
	129. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	130. Практическое занятие № 13: Углы и расстояния	1		2

Тема 2.6. Многогранники	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	131. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида.	1		1
	132. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма.	1		1
	133. Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб.	1		1
	134. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1		1
	135. Правильные и полуправильные многогранники.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	135. Практическое занятие № 14: Многогранники	1		2
Тема 2.7. Векторы в пространстве	Содержание учебного материала	9	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	137. Понятие вектора на плоскости и в пространстве.	1		1
	138. Сумма векторов. Разность векторов.	1		1
	139. Правило параллелепипеда.	1		1
	140. Умножение вектора на число.	1		1
	141. Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости. Скалярное произведение.	1		1
	142. Вычисление угла между векторами в пространстве.	1		1
	В том числе практических занятий	3		
	143. Практическое занятие № 15: Простейшие задачи с векторами.	1		2
144-145. Итоговая контрольная работа по курсу «Геометрия. 10 класс»		2		2
Раздел 3. Вероятность и статистика		29		
Тема 3.1. Элементы теории графов	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	146. Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа.	1		1
	147. Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы.	1		1
	148. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента.	1		1
Тема 3.2. Случайные опыты, случайные события и вероятности событий	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	149. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы).	1		1
	150. Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.	1		1
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)			1

	Вероятность в профессиональных задачах.			
Тема 3.3. Операции над множествами и событиями. Сложение и умножение вероятностей. Условная вероятность. Независимые события	Содержание учебного материала	4	OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05	
	151. Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей.	1		1
	152. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности.	1		1
	153. Формула полной вероятности.	1		1
	154. Формула Байеса. Независимые события.	1		1
Тема 3.4. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	4	OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05	
	155. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.	1		1
	156. Число сочетаний. Треугольник Паскаля.	1		1
	157. Формула бинома Ньютона.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	158. Практическое занятие № 16: Графы, вероятности, множества, комбинаторика	1		2
Тема 3.5. Серии последовательных испытаний. Испытания Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности	Содержание учебного материала	4	OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05	
	159. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1		1
	160. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.	1		1
	161. Случайный выбор из конечной совокупности.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	162. Практическое занятие № 17 с использованием электронных таблиц.	1		2
Тема 3.6. Случайные величины и распределения	Содержание учебного материала	12	OK 01, OK 02, OK 03, OK 04, OK 05	
	163. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения.	1		1
	164. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина.	1		1
	165. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение.	1		1
	166. Математическое ожидание случайной величины. Совместное	1		1

	распределение двух случайных величин.			
	167. Независимые случайные величины.	1		1
	168. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины.	1		1
	169. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.	1		1
	170. Дисперсия и стандартное отклонение.	1		1
	171. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии.	1		1
	172. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин.	1		1
	В том числе практических занятий	2		
	173. Практическое занятие № 18 с использованием электронных таблиц.	1		2
	174. Практическое занятие № 19: Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения.	1		
11 КЛАСС		158		
Раздел 4. Алгебра и начала математического анализа		89		
Тема 4.1. Исследование функций с помощью производной	Содержание учебного материала	13	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	175-176. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	2		1
	177-178. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.	2		1
	179-180. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.	2		1
	181-182. Применение производной для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	2		1
	183-184. Композиция функций.	2		1
	185-186. Геометрические образы уравнений на координатной плоскости.	2		1
	В том числе практических занятий	1		
	187. Практическое занятие № 20: Исследование функций с помощью производной.	1		2
Тема 4.2. Первообразная и	Содержание учебного материала	10	ОК 01,	

интеграл	188. Первообразная, основное свойство первообразных.	1	ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	1
	189-190. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.	2		1
	191. Интеграл. Геометрический смысл интеграла.	1		1
	192-193. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	2		1
	194. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур. Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел.	1		1
	195-196. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.	2		1
	В том числе практических занятий	1		
	197. Практическое занятие № 21: Первообразная и интеграл.	1		2
Тема 4.3. Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	Содержание учебного материала	7	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	198-199. Тригонометрические функции, их свойства и графики	2		1
	200-201. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	2		1
	202-203. Решение тригонометрических неравенств.	2		1
	В том числе практических занятий	1		
	204. Практическое занятие № 22: Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства	1		2
Тема 4.4. Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	205-206. Основные методы решения показательных неравенств	2		1
	207-208. Основные методы решения логарифмических неравенств.	2		1
	209-210. Основные методы решения иррациональных неравенств.	2		1
	211. Графические методы решения иррациональных уравнений.	1		1
	212. Графические методы решения показательных уравнений.	1		1
	213. Графические методы решения показательных неравенств.	1		1
	214. Графические методы решения логарифмических уравнений.	1		1
	215. Графические методы решения логарифмических неравенств.	1		1
	216. Графические методы решения показательных и логарифмических	1		1

	уравнений.			
	217. Графические методы решения показательных и логарифмических неравенств.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	218. Практическое занятие № 23: Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства.	1		2
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Логарифмы в природе и технике. Логарифмическая спираль в природе.			1
Тема 4.5. Комплексные числа	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	219-220. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	2		1
	221-222. Арифметические операции с комплексными числами.	2		1
	223-224. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.	2		1
	225-226. Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.	2		1
	227. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	228. Практическая работа № 24: Комплексные числа.	1		2
Тема 4.6. Натуральные и целые числа	Содержание учебного материала	10	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	229-230. Натуральные и целые числа.	2		1
	231-232. Применение признаков делимости целых чисел.	2		1
	233-234. Применение признаков делимости целых чисел: НОД и НОК.	2		1
	235-236. Применение признаков делимости целых чисел: остатки по модулю.	2		1
	237. Применение признаков делимости целых чисел: алгоритм Евклида для решения задач в целых числах.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	238. Практическое занятие № 25: Теория целых чисел.	1		2
Тема 4.7. Системы рациональных,	Содержание учебного материала	11	ОК 01, ОК 02,	
	239-240. Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и	2		1

иррациональных показательных и логарифмических уравнений	системы-следствия.		ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	241. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных уравнений.	1		1
	242. Основные методы решения систем и совокупностей иррациональных уравнений.	1		1
	243-244. Основные методы решения систем и совокупностей показательных уравнений.	2		1
	245-246. Основные методы решения систем и совокупностей логарифмических уравнений.	2		1
	247. Применение систем к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	1		1
	В том числе практических занятий	2		
	248-249. Практическое занятие № 26: Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений.	2		2
	Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) Составление и решение профессиональных задач с помощью уравнений.			1
Тема 4.8. Задачи с параметрами	Содержание учебного материала	14	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	250. Рациональные уравнения с параметрами. Рациональные неравенства с параметрами.	1		1
	251. Рациональные системы с параметрами.	1		1
	252. Иррациональные уравнения, неравенства с параметрами.	1		1
	253. Иррациональные системы с параметрами.	1		1
	254. Показательные уравнения, неравенства с параметрами.	1		1
	255. Показательные системы с параметрами.	1		1
	256. Логарифмические уравнения, неравенства с параметрами.	1		1
	257. Логарифмические системы с параметрами.	1		1
	258. Тригонометрические уравнения с параметрами. Тригонометрические неравенства с параметрами.	1		1
	259. Тригонометрические системы с параметрами.	1		1

	260. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений с параметрами. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью систем уравнений с параметрами.	1		1
	В том числе практических занятий	3		
	261. Практическое занятие № 27: Задачи с параметрами.	1		2
	262-263. Итоговая контрольная работа по курсу «Алгебра и начала математического анализа. 11 класс»	2		2
Раздел 5. Геометрия		52		
Тема 5.1. Аналитическая геометрия	Содержание учебного материала	9	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	264-265. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.	2		1
	266. Векторное произведение.	1		1
	267-268. Линейные неравенства, линейное программирование.	2		1
	269. Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках. Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках.	1		1
	270. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах.	1		1
	271. Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе. Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	272. Практическое занятие № 28: Аналитическая геометрия.	1		2
Тема 5.2. Объём многогранника	Содержание учебного материала	11	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	273. Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1		1
	274. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла.	1		1
	275. Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда. Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда.	1		1
	276. Объём прямой призмы.	1		1
	277. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.	1		1
	278. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём	1		1

	наклонной призмы. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды.			
	279. Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом.	1		1
	280. Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы. Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды.	1		1
	281. Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы. Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды.	1		1
	282. Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	283. Практическое занятие № 29: Объём многогранника.	1		2
Тема 5.3. Тела вращения	Содержание учебного материала	18	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	284. Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.	1		1
	285. Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус.	1		1
	286. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания.	1		1
	287. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов.	1		1
	288-289. Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса.	2		1
	290-291. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром.	2		1
	292-293. Сфера и шар. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара.	2		1
	294. Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей.	1		1
	295. Симметрия сферы и шара.	1		1
	296-297. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром.	2		1

	298. Различные комбинации тел вращения и многогранников.	1		1
	299-300. Задачи по теме "Тела и поверхности вращения".	2		1
	В том числе практических занятий	1		
	301. Практическое занятие № 30: Тела и поверхности вращения.	1		2
Тема 5.4. Площади поверхности и объёмы круглых тел	Содержание учебного материала	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	302. Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра.	1		1
	303. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса.	1		1
	304. Площади боковой и полной поверхности конуса.	1		1
	305. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел".	1		1
	306. Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора.	1		1
	307. Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.	1		1
	308. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Stereометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	309. Практическое занятие № 31: Площади поверхности и объёмы круглых тел.	1		2
Тема 5.5. Движения	Содержание учебного материала	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	310. Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1		1
	311. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	1		1
	312. Геометрические задачи на применение движения. История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и	1		1

	компьютерных технологий.			
	В том числе практических занятий	3		
	313. Практическое занятие № 32: Векторы в пространстве	1		2
	314-315. Итоговая контрольная работа по курсу «Геометрия. 11 класс»	2		2
Раздел 6. Вероятность и статистика		17		
Тема 6.1. Закон больших чисел	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	316. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.	1		1
	317. Выборочный метод исследований.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	318. Практическое занятие № 33 с использованием электронных таблиц.	1		2
Тема 6.2. Элементы математической статистики	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	319. Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. Оценивание вероятностей событий по выборке	1		1
	320. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений.	1		1
	В том числе практических занятий	1		
	321. Практическое занятие № 34 с использованием электронных таблиц.	1		2
Тема 6.3. Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	322. Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности. Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения.	1		1
	323. Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям.	1		1
Тема 6.5. Распределение Пуассона	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03	
	324. Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона.	1		1
	В том числе практических занятий	1		

	325. Практическое занятие № 35 с использованием электронных таблиц.	1		2
Тема 6.6. Связь между случайными величинами	Содержание учебного материала	7	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05	
	326. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции.	1		1
	327. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции.	1		1
	328. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия.	1		1
	В том числе практических занятий	4		
	329-330. Практическое занятие № 36 с использованием электронных таблиц.	2		2
	331-332. Итоговая контрольная работа по курсу «Вероятность и статистика. 11 класс»	2		2
	В ТОМ ЧИСЛЕ КОНСУЛЬТАЦИИ	2		
	В ТОМ ЧИСЛЕ ЭКЗАМЕН	6		3
	Всего	340		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы предмета требует наличия учебного кабинета математики.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя

Технические средства обучения:

- ноутбук;
- интерактивный комплекс NextPanel.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 класс. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и другие. – М.: Просвещение, 2022.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. – М.: Просвещение, 2022.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 класс. Бутузов В.Ф., Прасолов В.В. под редакцией Садовниченко В.А. – М.: Просвещение, 2022.

Дополнительные источники:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10 класс. Смирнов В.А., Смирнова И.М. – М.: Просвещение, 2019.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 11 класс. Смирнов В.А., Смирнова И.М. – М.: Просвещение, 2019.
3. Математика. Геометрия. 10 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. – М.: Просвещение, 2022.
4. Математика. Геометрия. 11 класс. Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. – М.: Просвещение, 2022.
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. – М.: ИОЦ МНМОЗИНА, 2015.
6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Виленкин Н.Я., Ивашев-Мусатов О.С., Шварцбурд С.И. – М.: ИОЦ МНМОЗИНА, 2015.

Электронные (цифровые) образовательные ресурсы:

1. [http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/?subject\[0\]=16](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/?subject[0]=16) (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)
2. <https://www.mathnet.ru/> (Общероссийский математический портал)
3. <https://ege.sdamgia.ru/> (Образовательный портал для подготовки к экзаменам. СДАМ ГИА. РЕШУ ЕГЭ)
4. <https://mathnet.spb.ru/> (Сайт элементарной математики Дмитрия Гущина)
5. <https://funnymath.ru/> (Занимательная математика)
6. <https://matematiku.ru/index.php> (Математический портал «Математику.ру»)

7. <https://www.shevkin.ru/> (Шевкин.Ru – сайт учителя математики. Математика. Школа. Будущее)
8. <https://www.bymath.net/index.php> (Вся элементарная математика. Средняя математическая интернет-школа)
9. <http://mathtest.ru/> (Математика в помощь школьнику и студенту)
10. <https://online-olympiad.ru/> (Всероссийские Интернет-олимпиады)
11. <http://school-collection.edu.ru/> (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)
12. <https://mathematics.ru/> (Открытый Колледж. Математика)
13. <https://resolventa.ru/spravochnik> (Справочник по математике для школьников)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения	Методы оценки
свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни; применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений; свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени; свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем; свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	Практические работы, тестирование
свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства; применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств; свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач; свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл, использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью	Практические работы, тестирование

матриц и определителей, интерпретировать полученный результат; использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений; выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем; использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений; свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней; применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений; свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	
свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем; оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков; свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;	Практические работы, тестирование

использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами;	
свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе; использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера; свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции; вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций, знать производные элементарных функций; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.	Практические работы, тестирование
свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.	Практические работы, тестирование
свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; свободно оперировать понятиями: комплексное число	Практические работы, тестирование

и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.	
свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры; применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами; моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.	Практические работы, тестирование
строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций; строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости; свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.	Практические работы, тестирование
использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком; свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле	Практические работы, тестирование

Ньютона-Лейбница; находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла; иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений; решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.	
• свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; • применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач; • классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;	Практические работы, тестирование
• свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью; • свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; • свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); • классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации;	Практические работы, тестирование
• свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью; • выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости; • строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; • вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул; • свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;	Практические работы, тестирование
• свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; • выполнять действия над векторами;	Практические работы, тестирование
• решать задачи на доказательство математических	Практические работы,

отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности; • применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; • извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; • применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, 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; • иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.	тестирование
• свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; • оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; • распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения; • классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;	Практические работы, тестирование
• вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул; • свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: 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, 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,	Практические работы, тестирование

представленную на чертежах и рисунках;	
• свободно оперировать понятием вектор в пространстве; • выполнять операции над векторами; • задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;	Практические работы, тестирование
• решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении; • свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений; • выполнять изображения многогранников и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия; • строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие через вершину), сечения шара; • использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;	Практические работы, тестирование
• доказывать геометрические утверждения; • применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме; • решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; • применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач; • применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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; • иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.	Практические работы, тестирование
свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф,	Практические работы,

связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;	тестирование
находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;	Практические работы, тестирование
оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;	Практические работы, тестирование
применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;	Практические работы, тестирование
свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности; свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.	Практические работы, тестирование
оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин; свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное	Практические работы, тестирование

отклонение геометрического и биномиального распределений;	
вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.	Практические работы, тестирование