МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
16.02.2023 г. Протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
предмета

ОУП.04 Математика

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)
Квалификация выпускника: техник-мехатроник
Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев **на базе** основного общего **образования**
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета СПК
20.01.2023 года. Протокол № 5
Председатель методического совета СПК Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
27.01.2023 года. Протокол № 5
Председатель педагогического совета СПК Дегтев Д.Н.

2023 г.

Программа учебного предмета математика разработана на основе:

- федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 17.05.2012г. № 413(в ред. приказов Минобрнауки России от 12.08.2022 №732);

- федеральной образовательной программы, утвержденной приказом Минобрнауки России от 18.05.2023 №373;

-федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 мехатроника и мобильная робототехника,утвержденного приказом Минобрнауки России от **09.12.2016 № 1550**

Организация-разработчик: ВГТУ

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Рязанова О.А. преподаватель

Журавлева Н.А. преподаватель

Тришина Н.В. преподаватель высшей категории

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА Математика 4
1.1 Область применения программы 4
1.2 Общая характеристика учебного предмета Математика 4
1.3 Цели изучения учебного предмета Математика 5
1.4. Место учебного предмета Математика в структуре ППССЗ 5
2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА 6
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРЕДМЕТА/ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА 11
3.1 Объем учебного предмета Математика и виды учебной работы 11
3.2 Тематический план и содержание учебного предмета Математика 12
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА 26
4.1 Требования к материально-техническому обеспечению 26
4.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения учебного предмета Математика 26
4.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета Математика 26
4.4. Особенности реализации учебного предмета Математика для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 27
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА 28

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА
МАТЕМАТИКА

1.1 Область применения программы

Реализация среднего общего образования в пределах ОП СПО по программе подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 мехатроника и мобильная робототехника в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10мехатроника и мобильная робототехника с учетом требований ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413(в ред. Приказов Минобрнауки России от 12.08.2022 №732) и федеральной образовательной программы СПО, утвержденной приказом Минобрнауки России от 18.05.2023 №373.

1.2 Общая характеристика учебного предмета Математика

Математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять достаточно сложные расчёты и составлять несложные алгоритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий. Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Математике принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов естественных и

гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

1.3 Цели изучения учебного предмета Математика

Приоритетными целями обучения математике являются: формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся; подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества; развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики; формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

1.4 Место учебного предмета Математика в структуре ППССЗ:

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

В учебном плане ППССЗ учебный предмет ОУП.04 Математика входит в состав общих общеобразовательных учебных предметов, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования. При этом изучение предмета предусмотрено на профильном уровне и направлено на достижение личностных и метапредметных результатов обучения, выполнение требований к предметным результатам обучения.

2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

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.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями. Познавательные универсальные учебные действия.

Овладение универсальными познавательными действиями:

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, сформулированным самостоятельно.

Овладение универсальными коммуникативными учебными действиями: 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.

Овладение универсальными регулятивными учебными действиями:

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.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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; 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.

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 векторнокоординатного метода; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических 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.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА

3.1 Объем учебного предмета Математика и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	**296**
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	272
в том числе:	
лекции	116
практические занятия	156
лабораторное занятие	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	-
в том числе:	
изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы	-
подготовка к практическим и лабораторным занятиям	-
выполнение индивидуального или группового задания	-
подготовка к промежуточной аттестации, которая проводится в форме диф. зачета	-
Индивидуальный проект	-
Консультации	-
Промежуточная аттестация в форме	
1 семестр – экзамен, в том числе: подготовка к экзамену, предэкзаменационная консультация, процедура сдачи экзамена	12
2 семестр – экзамен, в том числе: подготовка к экзамену, предэкзаменационная консультация, процедура сдачи экзамена	12

3.2 Тематический план и содержание учебного предмета математика

Тематические блоки, темы	Основное содержание	Объем часов	Основные виды деятельности обучающегося
1	**2**	**3**	**4**
Раздел 1. Развитие понятия о числе, множества.		***26***	

Тема 1.1. Множество, операции над множествами.	Содержание лекции		**Использовать** теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. **Оперировать понятиями**: рациональное число, действительное число, обыкновенная дробь, десятичная дробь, проценты. **Выполнять** арифметические операции с рациональными и действительными числами; приближённые вычисления, используя правила округления. **Делать прикидку и оценку** результата вычислений. **Оперировать понятиями:** тождество, уравнение, неравенство; целое и рациональное уравнение, неравенство. **Выполнять преобразования** целых и рациональных выражений. **Решать** основные типы целых иррациональных уравнений и неравенств. **Применять** рациональные уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. **Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами** свойства корня n-ой степени. **Выполнять преобразования** иррациональных выражений. **Решать** основные типы иррациональных уравнений и неравенств. **Применять для решения различных задач** иррациональные уравнения и неравенства. **Строить, читать** график корня n-ой степени. **Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функций и изучения их свойств
	1. Множество, операции над множествами Диаграммы Эйлера–Венна.	*2*	
Тема 1.2. Действительные и иррациональные числа	Содержание лекции		
	1 Действительные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	*2*	
	2 Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Действия с дробями. 2.Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. 3. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. 4.Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств	*2* *2* *2* *2*	
Тема 1.3. Арифметический корень n–ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	Содержание лекции		
	1. Арифметический корень натуральной степени. Свойства и график корня n-ой степени. 2. Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.	*2* *2*	
	Практические занятия		
	1.Действия с арифметическими корнями n–ой степени. 2.Решение иррациональных уравнений и неравенств. 3. Решение иррациональных уравнений и неравенств различными методами.	*2* *2* *2*	

	Контрольная работа №1	*2*	
Раздел 2. Функции и графики. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем.		***10***	
Тема 2.1. Функция, способы задания функции. Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем.	Содержание лекции		**Оперировать понятиями:** функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. **Выполнять преобразования** степеней с целым показателем. Использовать стандартную форму записи действительного числа. **Формулировать и иллюстрировать** графически свойства степенной функции. **Выражать формулами** зависимости между величинами. **Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функции и изучения их свойств
	1. Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции.	*2*	
	2. Степенная функция с натуральным, целым и рациональным показателем. Её свойства и график	*2*	
	Практические занятия		
	1. Нахождение значений выражений с рациональным показателем степени. 2. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции 3.Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	*2* *2* *2*	
Раздел 3. Показательная функция		***18***	
Тема 3.1. Показательная функция, её свойства и график	Содержание лекции		**Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать** примерами свойства степени. **Применять свойства** степени для преобразования выражений. **Формулировать и иллюстрировать графически** свойства показательной функции. **Решать** основные типы показательных уравнений и неравенств. **Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функций и изучения их свойств
	1.Показательная функция, её свойства и график	*2*	
	Практические занятия		
	1. Построение графиков показательных функций.	*2*	
Тема 3.2. Показательные уравнения и неравенства.	Содержание лекции		
	1. Показательные уравнения. Основные приемы их решения.	*2*	
	2. Показательные неравенства. Основные приемы их решения.	*2*	
	Практические занятия		
	1.Решение показательных уравнений.	*2*	
	2. Решение показательных уравнений	*2*	
	3. Решение показательных неравенств	*2*	
	4. Решение показательных неравенств	*2*	
	Контрольная работа № 2	*2*	
Раздел 4. Логарифмическая функция		***22***	

Тема 4.1. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	Содержание лекции		**Формулировать**, **записывать в символической форме и иллюстрировать примерами** свойства логарифма. **Выполнять преобразования** выражений, содержащих логарифмы. **Формулировать и иллюстрировать графически** свойства логарифмической функции. **Решать** основные типы логарифмических уравнений и неравенств. **Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функций и изучения их свойств. **Знакомиться с историей** развития математики
	1. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.	*2*	
	2. Логарифмическая функция, её свойства и график	*2*	
	Практические занятия		
	1. Решение заданий на применение определения логарифма, основного логарифмического тождества и свойств логарифмов.	*2*	
	2.Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	*2*	
	3. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	*2*	
Тема 4.2 Логарифмические уравнения и неравенства.	Содержание лекции		
	1. Логарифмические уравнения. Основные приемы их решения.	*2*	
	2. Логарифмические неравенства. Основные приемы их решения	*2*	
	Практические занятия		
	1. Построение графиков логарифмических функций.	*2*	
	2.Решение логарифмических уравнений.	*2*	
	3**.** Решение логарифмических неравенств	*2*	
	Контрольная работа № 3	*2*	
Раздел 5. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики.		***32***	

Тема 5.1. Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	Содержание лекции		**Оперировать понятиями**: синус, косинус и тангенс произвольного угла, периодическая функция. **Использовать запись** произвольного угла через обратные тригонометрические функции. **Выполнять преобразования** тригонометрических выражений. **Строить, анализировать, сравнивать** графики тригонометрических функций. **Формулировать и иллюстрировать графически** свойства тригонометрических функций. **Использовать графики** для решения тригонометрических неравенств. **Решать** основные типы тригонометрических уравнений, простейшие тригонометрические неравенства.
	1. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента, их свойства	*2*	
Тема 5.2. Основные тригонометрические формулы.	Содержание лекции		
	1. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Основные тригонометрические тождества.	*2*	
	2. Основные тригонометрические формулы. 3. Формулы приведения.	*2* *2*	
	Практические занятия		
	1. Преобразование тригонометрических выражений.	*2*	
	2. Преобразование тригонометрических выражений.	*2*	
Тема5.3.Тригонометрические уравнения	Содержание лекции 1. Простейшие тригонометрические уравнения.	*2*	
	2. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к квадратным. Однородные тригонометрические уравнения 1й и 2й степени	*2*	
	3. Тригонометрические уравнения, решаемые разложением на множители.	*2*	
	Практические занятия		
	1.Решение простейших тригонометрических уравнений.	*2*	
	2.Применение основных методов решения тригонометрических уравнений.	*2*	
	3. Решение тригонометрических уравнений.	*2*	
Тема 5.4. Тригонометрические неравенства	Содержание лекции		
	1 Простейшие тригонометрические неравенства	*2*	
	Практические занятия		
	1. Решение тригонометрических неравенств	*2*	
Тема 5.5. Тригонометрические функции и их графики	Содержание лекции		
	1. Тригонометрические функции, их свойства и графики.	*2*	
	Практические занятия		
	1.Построение графиков тригонометрических функций.	*2*	
	Контрольная работа №4	*2*	
Раздел 6. Последовательности и прогрессии.		*4*	

Тема 6.1. Последовательности и прогрессии.	Содержание лекции		**Оперировать понятиями:** последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. **Задавать** последовательности различными способами. **Применять формулу сложных процентов для решения** задач из реальной практики (с использованием калькулятора). **Использовать свойства** последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
	1. Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	*2*	
Раздел 7. Введение в стереометрию. Прямые и плоскости в пространстве.		***20***	
Тема 7.1. Основные понятия стереометрии. Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках.	Содержание лекции		

	1.Основные понятия стереометрии. Правила изображения на рисунках: изображения плоскостей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	*2*	**Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме. **Получать** представления о пространственных фигурах, разбирать простейшие правила изображения этих фигур. **Изображать** прямую и плоскость на рисунке. **Распознавать** многогранники, пирамиду, куб, называть их элементы. **Делать** рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях. **Знакомиться** с сечениями, с методом следов; использовать для построения сечения метод следов, кратко записывать шаги построения сечения. **Распознавать** вид сечения и отношений, в которых сечение делит ребра куба, находить площадь сечения. **Использовать** подобие при решении задач на построение сечений. **Знакомиться** с аксиоматическим построением стереометрии, с аксиомами стереометрии и следствиями из них. **Иллюстрировать** аксиомы рисунками и примерами из окружающей обстановки **Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. **Перечислять** возможные способы расположения двух прямых в пространстве, иллюстрировать их на примерах. **Давать определение** скрещивающихся прямых, формулировать признак скрещивающихся прямых и применять его при решении задач. **Распознавать** призму, называть её элементы. **Строить** сечения призмы на готовых чертежах. **Перечислять** возможные способы взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, приводить соответствующие примеры из реальной жизни.
	2. Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах. Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели. Сечения многогранников.	*2*	
	Практические занятия		
	1.Задачи на построение сечений: построение сечения методом следов, кратко записывать шаги построения сечения.	*2*	
Тема 7.2. Прямые и плоскости в пространстве.	Содержание лекции		
	1. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости, плоскостей в пространстве. 2. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.	*2* *2*	
	2. Углы между прямыми, между прямыми и плоскостями, двугранные углы. 3. Теорема о трех перпендикулярах.	*2* *2*	
	Практические занятия		
	1. Применение теоремы о трех перпендикулярах к решению задач.	*2*	

	2. Нахождение угла между плоскостями, построение проекций прямых на плоскость.	*2*	**Давать определение** параллельности прямой и плоскости. **Формулировать признак** параллельности прямой и плоскости, утверждение о прямой пересечения двух плоскостей, проходящих через параллельные прямые. **Решать** практические задачи на построение сечений многогранника. **Объяснять** случаи взаимного расположения плоскостей. **Давать определение** параллельных плоскостей; приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие параллельность плоскостей. **Использовать** признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей при решении задач на построение. **Объяснять,** что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. **Изображать** в параллельной проекции различные геометрические фигуры. **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. **Использовать** при решении задач на построение сечений понятие параллельности, признаки и свойства параллельных прямых на плоскости **Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. **Объяснять,** какой угол называется углом между пересекающимися прямыми, скрещивающимися прямыми в пространстве. **Давать определение** перпендикулярных прямых и прямой, перпендикулярной к плоскости. **Находить** углы между скрещивающимися прямыми в кубе и пирамиде.

			Приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллюстрирующие перпендикулярность прямых в пространстве и перпендикулярность прямой к плоскости. **Формулировать** признак перпендикулярности прямой и плоскости, применять его на практике: объяснять перпендикулярность ребра куба и диагонали его грани, которая его не содержит, находить длину диагонали куба. **Вычислять** высоту правильной треугольной и правильной четырёхугольной пирамид по длинам рёбер. **Решать** задачи на вычисления, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости, с использованием при решении планиметрических фактов и методов. **Объяснять,** что называют перпендикуляром и наклонной из точки к плоскости; проекцией наклонной на плоскость. **Объяснять**, что называется расстоянием: от точки до плоскости; между параллельными плоскостями; между прямой и параллельной ей плоскостью; между скрещивающимися прямыми. **Находить** эти расстояния в простых случаях в кубе, пирамиде, призме. **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. **Использовать** при решении задач на построение сечений теорему Пифагора, свойства прямоугольных треугольников **Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. **Давать определение** угла между прямой и плоскостью, формулировать теорему о трёх перпендикулярах и обратную к ней.

			Находить угол между прямой и плоскостью в многограннике, расстояние от точки до прямой на плоскости, используя теорему о трёх перпендикулярах. **Проводить** на чертеже перпендикуляр: из точки на прямую; из точки на плоскость. **Давать определение** двугранного угла и его элементов. **Объяснять** равенство всех линейных углов двугранного угла. **Находить** на чертеже двугранный угол при ребре пирамиды, призмы, параллелепипеда. **Давать определение** угла между плоскостями. **Давать определение** и **формулировать** признак взаимно перпендикулярных плоскостей. **Находить** углы между плоскостями в кубе и пирамиде. **Использовать** при решении задач основные теоремы и методы планиметрии. **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, **исследовать** построенные модели с использованием геометрических понятий. **Использовать** при решении задач на построение сечений соотношения в прямоугольном треугольнике.

	Контрольная работа №5	*2*	
Раздел 8. Векторы и координаты в пространстве.		***18***	
Тема 8.1. Векторы в пространстве.	Содержание лекции		**Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. **Оперировать** понятием вектор в пространстве. **Формулировать** правило параллелепипеда при сложении векторов. **Складывать, вычитать** векторы, **умножать** вектор на число. **Изучать** основные свойства этих операций. **Давать определение** прямоугольной системы координат в пространстве. **Выразить** координаты вектора через координаты его концов. **Выводить, использовать** формулу длины вектора и расстояния между точками. **Выражать** скалярное произведение векторов через их координаты, вычислять угол между двумя векторами, двумя прямыми. **Находить** угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами. **Выводить, использовать** формулу расстояния от точки до плоскости
	1. Вектор на плоскости и в пространстве. Модуль вектора. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	*2*	
	2. Коллинеарность векторов. равенство векторов. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.	*2*	
	2. Разложение вектора по направлениям. Решение задач на выполнение действий над векторами.	*2*	
Тема 8.2. Прямоугольная система координат в пространстве.	Содержание лекции		
	1. Прямоугольная система координат в пространстве. Связь между координатами векторов и координат точек. 2. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	*2* *2*	
	Практические занятия		
	1. Простейшие задачи в координатах.	*2*	
	2. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	*2*	

	Контрольная работа №6	*2*	
Раздел 9. Производная функции и ее применение.		***36***	
Тема 9.1. Производная функции. Геометрический и физический смысл. производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций	Содержание лекции		**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. **Применять** производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. **Знакомиться** с историей развития математического анализа
	1. Непрерывные функции. Производная функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций	*2*	
	2. Производная сложной функции.	*2*	
	3. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной графику функции.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Нахождение производных функции.	*2*	
	2. Нахождение производных различных функции.	*2*	
	3. Нахождение производной сложной функции.	*2*	
	4. Нахождение производной сложной функции.	*2*	
	5. Написание уравнения касательной к графику функции.	*2*	
	6. Физический смысл производной.	*2*	
	.**Контрольная работа №7**	*2*	
Тема 9.2. Применение производной.	Содержание лекции		
	1. Монотонность и экстремумы функции. 2. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	*2* *2*	
	3. Применение производной к исследованию функций.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Применение производной к исследованию функций.	*2*	
	2. Построение графиков функции с помощью ее исследования.	*2*	
	3. Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений.	*2*	
	4. Примеры использования производной для нахождения рационального решения в прикладных задачах.	*2*	
	Контрольная работа №7	*2*	
Раздел 10. Интеграл и его применения.		***20***	
Тема 10.1. Первообразная.	Содержание лекции		**Оперировать** понятиями: первообразная, интеграл. **Находить** первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. **Знакомиться** с историей развития математического анализа
	1. Первообразная и ее геометрический смысл и основное свойство, правило нахождения. Таблица первообразных.	*2*	
	2. Неопределенный интеграл, правила нахождения.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Нахождение первообразных функции.	*2*	
	2. Нахождение неопределенного интеграла.	*2*	
Тема 10.2. Определенный интеграл.	Содержание лекции		
	1. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. 2. Криволинейная трапеция и ее площадь, плоская фигура и ее площадь.	*2* *2*	
	Практические занятия		
	1. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	*2*	

	2. Нахождение площади криволинейной трапеции.	*2*	
	3. Нахождение площади плоской фигуры.	*2*	
	Контрольная работа №8	*2*	
Раздел 11. Многогранники.		***20***	
Тема 11.1. Понятие многогранника.	Содержание лекции		

	1. Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Правильные многогранники. Формула Эйлера.	*2*	**Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. **Давать определение** параллелепипеда, распознавать его виды и изучать свойства. **Давать определение** пирамиды, распознавать виды пирамид, формулировать свойства рёбер, граней и высоты правильной пирамиды. **Находить** площадь полной и боковой поверхности пирамиды. **Давать определение** усечённой пирамиды, называть её элементы. **Формулировать** теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды. **Решать задачи** на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений. **Давать определение** призмы, **распознавать** виды призм, изображать призмы на чертеже. **Находить** площадь полной или боковой поверхности призмы. **Изучать** соотношения Эйлера для числа рёбер, граней и вершин многогранника. **Изучать** виды правильных многогранников, их названия и количество граней. **Изучать** симметрию многогранников. **Объяснять,** какие точки называются симметричными относительно данной точки, прямой или плоскости, что называют центром, осью или плоскостью симметрии фигуры. **Приводить** примеры симметричных фигур в архитектуре, технике, природе. **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, **исследовать** построенные модели с использованием геометрических понятий, использовать подобие многогранников.
	2. Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, его элементы и свойства. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы.	*2*	
	3. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Площадь боковой поверхности и полной поверхности пирамиды.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Вычисление элементов призмы, нахождение ее площади.	*2*	
	2. Вычисление элементов пирамиды, нахождение ее площади.	*2*	
	3. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках.	*2*	
Тема 11.2. Объемы многогранников.	Содержание лекции		
	1. Понятие об объёме. Формулы объём пирамиды, призмы.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Нахождение объема призмы.	*2*	
	2. Нахождение объема пирамиды.	*2*	

			Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме. **Объяснять,** как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников. **Формулировать** основные свойства объёмов. **Изучать, выводить** формулы. объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. **Вычислять** объём призмы и пирамиды по их элементам. **Применять** объём для решения стереометрических задач и для нахождения геометрических величин. **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, **исследовать** построенные модели с использованием геометрических понятий.
	Контрольная работа №9	*2*	
Раздел 12. Тела вращения.		***14***	
Тема 12.1. Цилиндр.	Содержание лекции		

	1. Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Формула объема.	*2*	**Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Давать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра. **Определять** сферу как фигуру вращения окружности. **Исследовать** взаимное расположение сферы и плоскости, двух сфер, иллюстрировать это на чертежах и рисунках. **Формулировать определение** касательной плоскости к сфере, свойство и признак касательной плоскости. **Знакомиться** с геодезическими линиями на сфере. Объяснять, что называют цилиндром, называть его элементы. **Изучать, объяснять,** как получить цилиндр путём вращения прямоугольника. **Выводить, использовать** формулы для вычисления площади боковой поверхности цилиндра. **Изучать, распознавать** развертку цилиндра. **Изображать** цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через его ось, параллельной или перпендикулярной оси. **Находить** площади этих сечений. **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. **Объяснять**, какое тело называют круговым конусом, называть его элементы. **Изучать, объяснять**, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника. **Изображать** конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. **Изучать, распознавать** развёртку конуса.
	Практические занятия		
	1. Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра). Нахождение объема.	*2*	
Тема 12.2. Конус.	Содержание лекции		
	1. 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. Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину). Формула объема.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Вычисление элементов конуса, построение сечений, нахождение объема конуса.	*2*	
Тема 12.3. Шар и сфера.	Содержание лекции		
	1. Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы. Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара. Формула объема шара.	*2*	

	Практическое занятие 1. Вычисление элементов сферы и шара, построение сечений, нахождение объема шара. **Контрольная работа №10**	*2* *2*	**Выводить, использовать** формулы для вычисления площади боковой поверхности конуса. **Находить** площади сечений, проходящих через вершину конуса или перпендикулярных его оси. **Объяснять,** какое тело называется усечённым конусом. **Изучать, объяснять,** как его получить путём вращения прямоугольной трапеции. **Выводить, применять** формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса. **Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. **Решать** стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников на нахождение геометрических величин. **Использовать** при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы задачи на вычисление и доказательство. **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий. **Актуализировать** факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. **Выводить, использовать** формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса. **Решать** стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов. **Формулировать** определение шарового сегмента, шарового.

			Применять формулы для нахожде объёмов шарового сегмента, шаров сектора слоя, шарового сектора. Реш стереометрические задачи, связанные объёмом шара и площадью сфе **Моделировать** реальные ситуации на яз геометрии, исследовать построенные мод с использованием геометрических понят **Актуализировать** факты и мето планиметрии, релевантные теме, провод аналогии. **Решать** стереометрические задачи, связанные с соотношением объёмов и поверхностей подобных тел в пространстве. **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.
Раздел 13. Системы уравнений.		***18***	
Тема 13.1. Системы уравнений.	Содержание лекции		

	1. Системы линейных, рациональных, иррациональных уравнений.	*2*	**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. **Использовать** графики функций для решения уравнений. **Моделировать** реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
	2. Системы и совокупности показательных, логарифмических уравнений.	*2*	
	3. Системы и совокупности показательных, логарифмических неравенств.	*2*	
	3. Использование графиков функций для решения уравнений и систем.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Решение систем линейных уравнений.	*2*	
	2. Решение систем показательных, логарифмических уравнений.	*2*	
	3. Решение систем показательных, логарифмических неравенств.	*2*	
	4. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	*2*	
	Контрольная работа №11	*2*	
Раздел 14. Элементы комбинаторики, теории вероятностей, математической статистики.		***14***	
Тема 14.1. Элементы комбинаторики.	Содержание лекции		

	1.Основные понятия комбинаторики. Комбинаторное правило умножения. Перестановки, размещения, сочетания и факториал. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.	*2*	**Использовать** правило умножения для перечисления событий в случайном опыте. **Пользоваться** формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний. **Выделять** на примерах случайные события в описанном случайном опыте. **Формулировать** условия проведения случайного опыта. **Находить** вероятности событий в опытах с равновозможными исходами. **Моделировать** опыты с равновозможными элементарными. исходами в ходе практической работы. **Использовать** диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий. **Решать** задачи с использованием формулы сложения вероятностей. **Решать** задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. **Определять** независимость событий по формуле и по организации случайного опыта. Извлекать информацию из таблиц и диаграмм, использовать таблицы и диаграммы для представления статистических данных. **Находить** описательные характеристики данных. **Выдвигать, критиковать** гипотезы о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах. **Выделять** на примерах случайные события в описанном случайном опыте. **Формулировать** условия проведения случайного опыта. Находить вероятности событий в опытах с равновозможными исходами. **Моделировать** опыты с равновозможными элементарными. исходами в ходе практической работы. **Осваивать** понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины.
	Практические занятия		
	1. Простейшие задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	*2*	
Тема 14.2. Элементы теории вероятностей.	Содержание лекции		
	1. Событие, комбинация событий, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.	*2*	
	2. Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей	*2*	
Тема 14.3. Элементы математической статистики.	Содержание лекции		
	1. Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов.	*2*	
	Практические занятия		
	1. Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсии геометрического и биномиального распределения.	*2*	

			Находить дисперсию по распределению. **Находить** по известным формулам дисперсию геометрического и биномиального распределения. **Знакомиться** с выборочным методом исследования совокупности данных. **Изучать** в ходе практической работы с использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследовании.

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА

4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебного предмета Математика требует наличия учебного кабинета Математики.

Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья); комплект таблиц: "Алгебра и начала анализа. Производная и первообразная"; «Функции и графики»; «Формулы сокращенного умножения»; «Стереометрия», «Метод координат в пространстве»; «Основные тригонометрические тождества и формулы»; макеты многогранников и тел вращения из металла и картона, набор чертежный для классной доски.

Технические средства обучения: Мультимедиа-проектор Infocus IN114 x Full 3D; экран настенный Lumien Eco Picture Mftte White; персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет(ОС Windows 7 Pro;MS Office 2007;Kaspersky Endpoint Security;7-Zip;Google Chrome;PDF24 Creator)

4.2. Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения учебного предмета Математика

1. Приказ № 413 Минобрнауки России от 17.05.2012 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»(в ред. Приказов Минобрнауки России от 12.08.2022 №732)
2. Приказ №373 Минобрнауки России от 18.05.2023г. «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего профессионального образования».

Основная литература

1. **Алимов Ш.А., Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др.**
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 класс. Базовый и углублённый уровни.
Электронная форма учебника.
2. **Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др.**
Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 класс. Базовый и углублённый уровни.
Электронная форма учебника.

4.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета Математика

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office Word 2013/2007 Microsoft Office Excel 2013/2007 Microsoft Office Power Point 2013/2007
Интернет ресурсы.
www.fcior.edu.ru (информационные, тренировочные и контрольные материалы)
www.school-collection.edu.ru (единые коллекции цифровых образовательных ресурсов)
http://metodist.lbz.ru/iumk/mathematics/ec.php (элективные курсы по математике)
http://www.iprbookshop.ru/ Электронно-библиотечная система.

http://mathtest.ru (математика в помощь студенту и школьнику – тесты online)

4.4. Особенности реализации учебного предмета Математика для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА ДОСТИЖЕНИЙ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА МАТЕМАТИКА

Результаты обучения	Оценка результатов (формы и методы)
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 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 социальноэкономических 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.	
МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ	

Овладение универсальными познавательными действиями: 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, сформулированным самостоятельно.	
Овладение универсальными коммуникативными учебными действиями: 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.	

Овладение универсальными регулятивными учебными действиями: 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.	
ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ 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	Наблюдение и оценка результатов работы на практических занятиях; проверка результатов самостоятельной работы; оценка уровня знаний студентов на контрольно-учетном занятии; контрольная работа по разделу

неравенств; выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; 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.	

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 векторнокоординатного метода; решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных	

математических 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.	

Разработчики:
СПК преподаватель Рязанова О.А.
СПК преподаватель Журавлева Н.А.
СПК преподаватель в.к.к Тришина Н.В.

Руководитель образовательной программы

СПК преподаватель в.к.к _____ Аленькова Н.В.

Эксперт

_____ _____ _____

М.П.
организации

ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ
рабочей программы учебного предмета Математика

№ п/п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений