

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
КОХОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОГБПОУ

Кохомский индустриальный колледж

В.Г. Сорокина

24.12. 2024г.



Рабочая программа учебного предмета

ОУП.04 Математика

по профессии среднего профессионального образования
программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих
технологического профиля углубленной подготовки

15.01.29 Контролер качества в машиностроении

Срок обучения 2 года 10 месяцев

Кохма, 2024г.

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета «Математика» предназначена для освоения основной профессиональной образовательной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

Организация-разработчик: ОГБПОУ Кохомский индустриальный колледж

Разработчик: Кузнецов П.В. – преподаватель математики ОГБПОУ Кохомский индустриальный колледж

Оглавление

Оглавление	3
1. Пояснительная записка	4
2. Место учебного предмета в учебном плане	4
3. Планируемые результаты освоения учебного предмета.....	5
4. Структура и содержание учебного предмета	23
4.1 Объем учебного предмета и виды учебной деятельности	23
4.2 Содержание учебного предмета «Математика»	24
4.3 Тематическое планирование учебного предмета «Математика».....	37
5. Контроль и оценка результатов освоения предмета.....	39
6. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного предмета «Математика»	47
7. Информационное обеспечение	48

1. Пояснительная записка

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета ОУП.04 Математика предназначена для изучения математики, как части основной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.29 Контролер качества в машиностроении в части реализации образовательной программы среднего общего образования.

Рабочая программа учебного предмета ОУП.04 Математика разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, Федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, с учетом получаемой профессии среднего профессионального образования 15.01.29 Контролер качества в машиностроении.

Содержание программы ОУП.04 Математика направлено на достижение следующих целей:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию 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.

Изучение общеобразовательного учебного предмета ОУП.04 Математика завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена, в процессе освоения основной программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии 15.01.29 Контролер качества в машиностроении с получением среднего общего образования.

2. Место учебного предмета в учебном плане

Учебный предмет «Математика» входит в общеобразовательный цикл, подцикл – общие учебные предметы, изучается на углубленном уровне и читается на первом курсе обучения.

3. Планируемые результаты освоения учебного предмета

В результате изучения учебного предмета «Математика» обучающийся должен сформировать личностные, метапредметные и предметные результаты.

Личностные результаты освоения предмета «Математика» отражают сформированность опыта познавательной и практической деятельности обучающихся по реализации принятых в обществе ценностей, в том числе в части:

Код	Формулировка из ФГОС СОО	Уточненная формулировка из ФОП СОО
Л1	гражданского воспитания: сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества; осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей; готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам; готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях; умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности.	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.
Л2	патриотического воспитания: сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России; ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию,	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.

	памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде; идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу.	
Л3	духовно-нравственного воспитания: осознание духовных ценностей русского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения; способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего; ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России.	духовно-нравственного воспитания: осознание духовных ценностей русского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего.
Л4	эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений; способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства; убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества; готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности.	эстетического воспитания: эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства.
Л5	физического воспитания: сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью; потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной	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

	деятельностью; активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью.	отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.
Л6	трудового воспитания: готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие; готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.	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.
Л7	экологического воспитания: сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их; расширение опыта деятельности экологической направленности.	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.
Л8	ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию	ценности научного познания: сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой

	своего места в поликультурном мире; совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира; осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.	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 изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Код	Формулировка из ФГОС СОО	Уточненная формулировка из ФОП СОО
М1	Познавательные универсальные учебные действия. Базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне; устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения; определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения; выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях; вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности; развивать креативное мышление при решении жизненных проблем	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).
М2	Познавательные универсальные учебные действия. Базовые исследовательские действия: владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания; овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов; формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения; анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях; давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт; разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов; осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду; уметь переносить знания в познавательную и практическую области	Познавательные универсальные учебные действия. 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.

	жизнедеятельности; уметь интегрировать знания из разных предметных областей; выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.	
М3	Познавательные универсальные учебные действия. Работа с информацией: владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления; создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации; оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам; использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности; владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	Познавательные универсальные учебные действия. 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.
М4	Коммуникативные универсальные учебные действия: а) общение: осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты; владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;	Коммуникативные универсальные учебные действия: 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

	развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; б) совместная деятельность: понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы; выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива; принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы; оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости; координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия; осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.	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.
М5	Регулятивные универсальные учебные действия: а) самоорганизация: самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений; давать оценку новым ситуациям; расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений; делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение; оценивать приобретенный опыт;	Регулятивные универсальные учебные действия: а) 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. б) самоконтроль: владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи; предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы

способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень; б) самоконтроль: давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям; владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения; уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению; в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность: самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе; саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию; социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты; г) принятие себя и других людей: принимать себя, понимая свои недостатки и	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. в) 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.
--	--

	достоинства; принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности; признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.	
--	---	--

Предметные результаты (формулировка из ФГОС СОО):

1) умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

2) умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

3) умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

4) умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

5) умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;

6) умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

7) умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

8) умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции;

умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

9) умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

10) умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

11) умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;

12) умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

13) умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

14) умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

15) умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

16) умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

17) умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2×2 и 3×3 , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

18) умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

19) умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

Предметные результаты (формулировка из ФОП СОО):

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.

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: 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.

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:

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;

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:

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.

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.

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.

Геометрия

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.

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 многогранником 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 (параллельное основанию и проходящее 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.

Вероятность и статистика:

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 равновероятными 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.

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.

4. Структура и содержание учебного предмета

4.1 Объем учебного предмета и виды учебной деятельности

Вид учебной работы	Объем часов
Общая учебная нагрузка	258
Обязательная аудиторная учебная нагрузка	258
в том числе:	
практические занятия	150
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, экзамена	

4.2 Содержание учебного предмета «Математика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
	Раздел 1 Алгебра и начала математического анализа	134	
Тема 1.1 Числа и вычисления	Содержимое учебного материала	24	
	1. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	2	2
	2. Натуральные и целые числа.	1	2
	3. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства.	1	2
	4. Степень с целым показателем. Бином Ньютона.	1	2
	5. Арифметический корень натуральной степени и его свойства.	1	2
	6. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.	1	2
	7. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.	1	2
	8. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.	1	2
	9. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.	1	2
	10. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.	1	2
	11. Корни n-ой степени из комплексного числа.	1	2
	Практические занятия	12	
	1. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.	2	
	2. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (НОД) и наименьшее общее кратное (НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.	1	
	3. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.	1	
	4. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.	1	

	5. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. 6. Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем. 7. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. 8. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. 9. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. 10. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. 11. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.	1 1 1 1 1 1 1	
Тема 1.2 Уравнения и неравенства	Содержимое учебного материала	26	
	1. Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. 2. Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства. 3. Иррациональные уравнения. 4. Показательные уравнения. 5. Логарифмические уравнения. 6. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. 7. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2, его геометрический смысл и свойства, вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. 8. Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. 9. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. 10. Уравнения, неравенства и системы с параметрами.	1 1 1 1 1 2 1 1 2 1 2	2 2 2 2 2 2 3 3 2 2
	Практические занятия	22	
	1. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на	2	

	многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. 2. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. 3. Основные методы решения иррациональных уравнений. Основные методы решения иррациональных неравенств. 4. Основные методы решения показательных уравнений. 5. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. 6. Основные методы решения логарифмических уравнений. 7. Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. 8. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. 9. Решение тригонометрических неравенств. 10. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей. 11. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. 12. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	2 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2	
Тема 1.3 Функции и графики	Содержимое учебного материала 1. Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. 2. График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. 3. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. 4. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. 5. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. 6. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.	24 1 1 1 1 2 1	1 2 2 2 2 2

	7. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.	1	2
	8. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.	2	2
	9. Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	2
	10. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.	1	3
	Практические занятия	20	
	1. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.	2	
	2. График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.	2	
	3. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции.	2	
	4. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.	2	
	5. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.	2	
	6. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.	2	
	7. Использование графиков функций для решения уравнений.	2	
	8. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.	2	
	9. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.	2	
	10. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.	2	
Тема 1.4 Начала математического	Содержимое учебного материала	35	

анализа	1. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.	1	2
	2. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов.	1	2
	3. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке.	1	2
	4. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	2	2
	5. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	2	2
	6. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	2	2
	7. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.	2	2
	8. Интеграл. Геометрический смысл интеграла.	2	2
	9. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.	2	2
	10. Примеры решений дифференциальных уравнений.	2	3
	Практические занятия	23	
	1. Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности.	2	
	2. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.	2	
	3. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.	2	
	4. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.	2	
	5. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.	2	

	6. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. 7. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. 8. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. 9. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница. 10. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. 11. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. 12. Дифференцированный зачет.	2 2 2 2 2 2 1	
Тема 1.5 Множества и логика	Содержимое учебного материала	4	
	1. Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна.	1	2
	2. Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.	1	2
	Практические занятия	2	
	1. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. 2. Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.	1 1	
	Раздел 2 Геометрия	96	
Тема 2.1 Прямые и плоскости в пространстве	Содержимое учебного материала	20	
	1. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	2
	2. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых.	1	2
	3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.	1	2

	4. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции.	1	3
	5. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	1	2
	6. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование.	1	2
	7. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость.	1	2
	8. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.	1	2
	9. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла.	1	2
	Практические занятия	22	
	1. Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	2	
	2. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых.	2	
	3. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости.	2	
	4. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур.	2	
	5. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве.	2	
	6. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей.	2	
	7. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.	2	
	8. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой	2	

	перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. 9. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. 10. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах. 11. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	2	
Тема 2.2 Многогранники	Содержимое учебного материала	21	
	1. Виды многогранников, развёртка многогранника.	1	2
	2. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.	1	2
	3. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1	2
	4. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора.	1	2
	5. Пирамида: n-угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды.	1	2
	6. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб.	1	2
	7. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.	1	2
	8. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.	1	2
	9. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников.	1	3
	Практические занятия	12	
	1. Призма: n-угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы.	2	
	2. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства.	1	
	3. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды.	1	
	4. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.	1	
	5. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы.	2	
	6. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы.	2	
	7. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды,	2	

	теорема о площади усечённой пирамиды. 8. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.	1	
Тема 2.3 Векторы и координаты в пространстве	Содержимое учебного материала	14	
	1. Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы.	1	2
	2. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число.	1	2
	3. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда.	1	2
	4. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек.	1	2
	5. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения.	1	2
	6. Разложение вектора по базису.	2	2
	Практические занятия	7	
	1. Векторы в пространстве. Операции над векторами.	1	
	2. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число.	1	
Тема 2.4 Тела вращения	3. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам.	1	
	4. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1	
	5. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения.	1	
	6. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	2	
	Содержимое учебного материала	22	
	1. Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей.	1	2
	2. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар.	1	2
	3. Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.	1	2
	4. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.	2	2
	5. Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра.	1	2
	6. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы,	1	3

	вписанной в многогранник или тело вращения.		
	7. Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей.	1	2
	8. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.	1	2
	9. Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	1	3
	Практические занятия	12	
	1. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.	1	
	2. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.	1	
	3. Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.	1	
	4. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.	2	
	5. Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра.	1	
	6. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.	1	
	7. Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей.	1	
	8. Преобразование подобия, гомотетия.	1	
	9. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	2	
	10. Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	1	
Тема 2.5 Движения в пространстве	Содержимое учебного материала	8	

	1. Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур.	1	2
	2. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1	2
	3. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	2	2
	Практические занятия	4	
	1. Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур.	1	
	2. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1	
	3. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	2	
	Раздел 3 Вероятность и статистика	28	
Тема 3.1 Теория графов. Случайные опыты, случайные события и вероятности.	Содержимое учебного материала	4	
	1. Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.	1	2
	2. Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события.	1	2
	Практические занятия	2	
	1. Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.	1	
Тема 3.2 Операции над множествами и событиями	2. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями.	1	
	Содержимое учебного материала	4	
	1. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события.	1	2
	2. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента.	1	2
	Практические занятия	2	
Тема 3.3 Элементы комбинаторики	1. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.	1	
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.	1	
	Содержимое учебного материала	4	
	1. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха.	1	2
	2. Серия независимых испытаний Бернулли.	1	2
	Практические занятия	2	

	1. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. 2. Случайный выбор из конечной совокупности.	1 1	
Тема 3.4 Случайные величины и распределения	Содержимое учебного материала	8	
	1. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами.	1	2
	2. Совместное распределение двух случайных величин.	1	2
	3. Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея).	1	2
	4. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин.	1	3
	Практические занятия	4	
	1. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное. 2. Независимые случайные величины. 3. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. 4. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.	1 1 1 1	
Тема 3.5 Закон больших чисел	Содержимое учебного материала	2	
	1. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики.	1	3
	Практические занятия	1	
	1. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.	1	
Тема 3.6 Элементы математической статистики	Содержимое учебного материала	6	
	1. Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства.	1	2
	2. Последовательность одиночных независимых событий.	1	2
	3. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции.	1	3

	Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции.		
	Практические занятия	3	
	1. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.	1	
	2. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.	1	
	3. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.	1	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

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

4.3 Тематический план учебного предмета «Математика»

№ п.п.	Тема занятия	Количество часов	В том числе		Планируемые личностные результаты
			Лк	Пз	
Раздел 1.	Алгебра и начала математического анализа	134	55	58	
Тема 1.1	Числа и вычисления	24	12	12	Л1, Л2, Л3, Л6, Л7, Л8
Тема 1.2	Уравнения и неравенства	26	12	14	Л1, Л2, Л3, Л6, Л7, Л8
Тема 1.3	Функции и графики	24	12	12	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5 Л6, Л7, Л8
Тема 1.4	Начала математического анализа	35	17	18	Л1, Л2, Л3, Л5 Л6, Л8
Тема 1.5	Множества и логика	4	2	2	Л1, Л2, Л3, Л6, Л8
Раздел 2.	Геометрия	96	39	46	
Тема 2.1	Прямые и плоскости в пространстве	31	9	22	Л1, Л2, Л3, Л4, Л6, Л8
Тема 2.2	Многогранники	21	9	12	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8
Тема 2.3	Векторы и координаты в пространстве	14	7	7	Л1, Л2, Л3, Л5, Л6, Л8
Тема 2.4	Тела вращения	22	10	12	Л1, Л2, Л3, Л4, Л6, Л8
Тема 2.5	Движения в пространстве	8	4	4	Л1, Л2, Л3, Л6, Л8
Раздел 3.	Вероятность и статистика	28	14	14	
Тема 3.1	Теория графов. Случайные опыты, случайные события и вероятности.	4	2	2	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л8
Тема 3.2	Операции над множествами и событиями	4	2	2	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л8
Тема 3.3	Элементы комбинаторики	4	2	2	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8
Тема 3.4	Случайные величины и распределения	8	4	4	Л1, Л2, Л3, Л4, Л6, Л8
Тема 3.5	Закон больших чисел	2	1	1	Л1, Л2, Л3, Л4, Л6, Л8
Тема 3.6	Элементы математической статистики	6	3	3	Л1, Л2, Л3, Л4, Л5, Л6, Л7, Л8

	Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, экзамена				
	Всего	258	108	150	

Лк – лекции

Пз – практические занятия

5. Контроль и оценка результатов освоения предмета

Содержание Обучения	Характеристика основных видов деятельности обучающегося (на уровне учебных действий)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Алгебра и начала математического анализа		
Числа и вычисления	1. Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа. 2. Использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. 3. Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных 4. Использовать приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений. 5. Знать определение и свойства степени с целым показателем; подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных 6. Формулировать, записывать в символической форме и использовать свойства корня n-ой степени для преобразования выражений. 7. Формулировать определение степени с рациональным показателем, выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем. 8. Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса. 9. Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости. 10. Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа. 11. Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач, арккосинуса и арктангенса	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров; - оценка текущего контроля.

	числа.	
Уравнения и неравенства	1. Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; а также метод интервалов для решения неравенств. 2. Оперировать понятиями многочлен от одной переменной, его корни; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач. 3. Оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы. 4. Использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений. 5. Моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат. 6. Находить решения иррациональных уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней. 7. Находить решения показательных уравнений. 8. Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений. 9. Находить решения логарифмических уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней. 10. Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений. 11. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений. 12. Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. 13. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. 14. Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов. 15. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. 16. Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия. 17. Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных,	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров; - оценка решения уравнений и неравенств; - оценка текущего контроля.

	показательных и логарифмических уравнений и неравенств. 18. Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения. Использовать цифровые ресурсы. 19. Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры. 20. Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа. 21. Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами	
Функции и графики	1. Оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; линейная, квадратичная, дробно-линейная и степенная функции. 2. Выполнять элементарные преобразования графиков функций. 3. Знать и уметь доказывать чётность или нечётность функции, периодичность функции, находить промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. 4. Формулировать и иллюстрировать графически свойства линейной, квадратичной, дробно-линейной и степенной функций. 5. Выражать формулами зависимости между величинами. 6. Строить график функции корня n-ой степени как обратной для функции степени с натуральным показателем. 7. Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения её свойств. 8. Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач. 9. Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции. 10. Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. 11. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров; - оценка построения графиков функций; - оценка текущего контроля.

	функции и изучения их свойств. 12. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций. 13. Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи.	
Начала математического анализа	1. Оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей; монотонные и ограниченные последовательности; исследовать последовательности на монотонность и ограниченность. 2. Получать представление об основных идеях анализа бесконечно малых. 3. Давать определение арифметической и геометрической прогрессии. Доказывать свойства арифметической и геометрической прогрессии, находить сумму членов прогрессии, а также сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии. 4. Использовать прогрессии для решения задач прикладного характера. 5. Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики. 6. Оперировать понятиями: функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика функции. 7. Применять свойства непрерывных функций для решения задач. 8. Оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной. 9. Вычислять производные суммы, произведения, частного и сложной функции. 10. Изучать производные элементарных функций. 11. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. 12. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведенного исследования. 13. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. 14. Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний. 15. Оперировать понятиями: первообразная и определённый интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница.	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров; - оценка текущего контроля.

	16. Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла. 17. Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. 18. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики	
Множества и логика	1. Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений.	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров
Геометрия		
Прямые и плоскости в пространстве	1. Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. 2. Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Изучать, применять принципы построения сечений. 3. Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни. 4. Доказывать теорему о существовании и единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трёх параллельных прямых. 5. Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. 6. Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного проектирования. 7. Решать стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. 8. Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни. 9. Формулировать определение параллельных прямой и плоскости. Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости. 10. Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. 11. Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров; - оценка текущего контроля; - оценка построения графических объектов и изготовления моделей.

	плоскости. 12. Доказывать теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах. 13. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. 14. Формулировать определение двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла.	
Многогранники	1. Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания, комментарии. Анализировать решение задачи. 2. Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами; восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям. 3. Доказывать свойства выпуклого многогранника. 4. Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных. 5. Доказывать свойства правильных многогранников. Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников. 6. Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объёмов. 7. Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё. 8. Выводить основную интегральную формулу для вычисления объёмов тел. 9. Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы. 10. Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из неё: объём усечённой пирамиды. Выводить формулу для вычисления объёмов усечённой пирамиды	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров; - оценка текущего контроля; - оценка построения графических объектов и изготовления моделей.
Векторы и координаты в пространстве	1. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. 2. Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводить примеры физических векторных величин. 3. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. 4. Доказывать признак компланарности трёх векторов. Доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров; - оценка текущего контроля.

	векторам. 5. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. 6. Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости. Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы. 7. Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач. 8. Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам. 9. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. 10. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с физическими векторными величинами. 11. Использовать при решении задач, связанных с векторами в пространстве, планиметрические факты и методы.	
Тела вращения	1. Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра. 2. Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса. 3. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений. 4. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. 5. Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости. 6. Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы. Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы и шара. 7. Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников. 8. Формулировать основные свойства объёмов. 9. Доказывать теоремы: об объёме цилиндра; об объёме конуса. Выводить формулы для вычисления объёма усечённого конуса. 10. Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор,	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров; - оценка текущего контроля; - оценка построения графических объектов и изготовления моделей.

	основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя. 11. Выводить формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы. Доказывать теорему об объёме шара. 12. Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы. 13. Вычислять объёмы тел с помощью определённого интеграла. 14. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.	
Движения в пространстве	1. Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур. 2. Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями. 3. Выполнять преобразования подобия. Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера. 4. Решать геометрические задачи с использованием движений. Использовать при решении задач движения пространства и их свойства	- оценка устных ответов; - оценка решения задач и примеров
Вероятность и статистика		
Теория графов. Случайные опыты, случайные события и вероятности.	1. Представлять объекты и связи между ними с помощью графа, находить пути между вершинами графа. Выделять в графе цепи и циклы. 2. Строить дерево по описанию случайного опыта, описывать случайные события в терминах дерева. Решать задачи с помощью графов 3. Выделять и описывать случайные события в случайном опыте. Формулировать условия проведения случайного опыта. 4. Находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными исходами	- оценка устных ответов; - оценка решения задач; - оценка текущего контроля.
Операции над множествами и событиями	1. Использовать диаграммы Эйлера и вербальное описание событий при выполнении операций над событиями. 2. Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте. 3. Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей	- оценка устных ответов; - оценка решения задач
Элементы комбинаторики	1. Формулировать и доказывать комбинаторные факты. 2. Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов различных множеств, в том числе	- оценка устных ответов; - оценка решения задач

	элементарных событий в случайном опыте. 3. Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний. 4. Применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений	
Случайные величины и распределения	1. Осваивать понятия: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения, дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. 2. Находить значения суммы и произведения случайных величин. 3. Строить бинарные распределения по описанию событий в случайных опытах. Строить и распознавать геометрическое и биномиальное распределения. 4. Решать задачи на вычисление математического ожидания. Строить совместные распределения. Изучать свойства математического ожидания. Решать задачи с помощью изученных свойств. 5. По изученным формулам находить математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения 6. Находить дисперсию по распределению. Изучать свойства дисперсии.	- оценка устных ответов; - оценка решения задач; - оценка текущего контроля.
Закон больших чисел	1. Разбирать доказательства теорем. Осваивать выборочный метод исследований.	- оценка устных ответов; - оценка решения задач
Элементы математической статистики	1. Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. 2. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. 3. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. 4. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных	- оценка устных ответов; - оценка решения задач

6. Материально-техническое обеспечение преподавания учебного предмета «Математика»

Для изучения учебного предмета необходимо наличие кабинета «Математики», оснащенного оборудованием.

Оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска аудиторная;
- комплект учебно-наглядных пособий (учебники, плакаты, таблицы, раздаточный материал).

Технические средства обучения:

- многофункциональный комплекс преподавателя;
- интерактивная учебная доска, проектор;
- мультимедийные и интерактивные обучающие материалы

7. Информационное обеспечение

Основная литература:

1. Башмаков М.И. Математика для студ. учреждений сред. проф. образования – 5-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия» 2018- 256 с.

Дополнительная литература:

1. Башмаков М.И. Математика Задачник учеб. Пособие для студ. Учреждений сред. проф. образования – М.: Издательский центр «Академия» – 3-е изд. 2017- 416 с.
2. Башмаков М. И. Математика. Задачник : учеб. пособия для образоват. Учреждений нач. и сред. проф. образования – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «академия», 2013 – 416 с.
3. Гусев В. А. Математика для проф. и спец. Социально – экономического профиля образования. – 6-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 416 с.
4. А.Н. Колмогоров Математика для студ. проф. учреждений сред. проф. – 20-е изд. Образование – М.: Просвещение 2011 – 384с.
5. Погорелов А. В. учебник для 10-11 кл. общеобразоват. учреждений – 6-е изд. дораб. – М.: Просвещение, 2006. – 175 с.
6. Дорофеев Г. В. Сборник заданий по математике (курс А) и алгебре и начала мат. анализа (курс В) за курс сред. школы 11 класс. – 5- е изд. 2002 – 160 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://school-collection.edu.ru> - Электронный учебник «Математика в школе, XXI век».
2. <http://fcior.edu.ru> - информационные, тренировочные и контрольные материалы.
3. www.mat.1september.ru – Фестиваль педагогических идей 1 Сентября.
4. www.future4you.ru – Малая Академия Наук «Интеллект будущего».