МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»
ЕНОТАЕВСКИЙ ФИЛИАЛ
(Енотаевский филиал ГБОУ АО ВО «АГАСУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОУП.03. МАТЕМАТИКА

по профессии
среднего профессионального образования

23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Квалификация: Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

2025

ОДОБРЕНА	РЕКОМЕНДОВАНА	УТВЕРЖДЕНО
Методическим объединением общеобразовательных дисциплин Протокол № 8 от «16» апреля 2025 г. Председатель методического объединения _____/ Шахова А.С «16» апреля 2025г.	Педагогическим советом Енотаевского филиала ГБОУ АО ВО АГАСУ Протокол № 5 от «18» апреля 2025 года	Директор Енотаевского филиала ГБОУ АО ВО «АГАСУ»: _____ /Кузнецова В.Г. / «18» апреля 2025г.

Составитель: преподаватель _____/Шахова А.С./

Рабочая программа разработана на основе требований:

- ФЗ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- ФГОС среднего общего образования, утвержденного 17 мая 2012 г. Приказом Минобрнауки России 7 июня 2012г. (зарегистрирован Минюстом России № 24480).
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной Приказом Министерства просвещения российской Федерации от 23.11.2022г. №1014

Учебного плана на 2025-2027 уч.год

Согласовано:

Методист Енотаевского филиала ГБОУ АО ВО «АГАСУ»_____/Кондратьева Ю.И.

Библиотекарь:_____/Попова О.А./

Заместитель директора по УПР _____/Тырнова С.Ю.

Специалист УМО СПО _____/М.Б. Подольская

Рецензент:

ГАПОУ «Черноярский губернский колледж» зам. директора

(должность, место работы)

_____/_____

подпись

Принято УМО СПО:

Начальник УМО СПО _____/ А.П. Гельван

Подпись И.О.Фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ……..4
2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 6
3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ 9
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 10
5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 36
6.ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ 44
7.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 45
7.1. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса 45
7.2. Рекомендуемая литература(из федерального перечня) 46
8.ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 47
9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА 47

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа общеобразовательного учебного предмета ОУП.03 Математика предназначена для изучения математики в Енотаевском филиале ГБОУ АО ВО «АГАСУ» при реализации образовательной программы среднего общего образования в пределах освоения основной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей.

Рабочая программа учебного предмета ОУП.03 Математика разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012г. № 413 (с изменениями и дополнениями), на основе Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утверждённой Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023г. №371 (с изменениями и дополнениями).

Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Содержание программы учебного предмета ОУП.03 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 учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, 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.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики. При выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению математика для профессиональной деятельности. Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

Главными задачами реализации программы учебного предмета ОУП.03 Математика являются:

- обеспечения сформированности представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;

- обеспечения сформированности логического, алгоритмического и математического мышления;
- обеспечения сформированности умений применять полученные знания при решении различных задач;
- обеспечения сформированности представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В рабочую программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования — программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС).

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Математика является фундаментальной общеобразовательным предметом со сложившимся устойчивым содержанием и общими требованиями к подготовке обучающихся.

Общие цели изучения математики традиционно реализуются в четырёх направлениях:

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

Профилизация целей математического образования отражается на выборе приоритетов в организации учебной деятельности обучающихся. Для технологического профиля профессионального образования выбор целей смещается в прагматическом направлении, предусматривающем усиление и расширение прикладного характера изучения математики, преимущественной ориентации на алгоритмический стиль познавательной деятельности.

При освоении профессий СПО технологического профиля профессионального образования математика изучается более углубленно, как профильный учебный предмет, учитывающий специфику осваиваемой профессии.

Изучение математики как профильного общеобразовательного учебного предмета, учитывающего специфику осваиваемых студентами профессий СПО или специальности СПО, обеспечивается:

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

Профильная составляющая отражается в требованиях к подготовке обучающихся в части:

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

Содержание учебного предмета ОУП.03 Математика разработано в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

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

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

- теоретико-функциональная линия, включающая систематизацию и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объёме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;
- линия уравнений и неравенств, основанная на построении и исследовании математических моделей, пересекающаяся с алгебраической и теоретико-функциональной линиями и включающая развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований для решения уравнений, неравенств и систем; формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных и специальных дисциплин;
- геометрическая линия, включающая наглядные представления о пространственных фигурах и изучение их свойств, формирование и развитие пространственного воображения, развитие способов геометрических измерений, координатного и векторного методов для решения математических и прикладных задач;
- стохастическая линия, основанная на развитии комбинаторных умений, представлений о вероятностно-статистических закономерностях окружающего мира.

В тематическом плане программы учебного предмета ОУП.03 Математика учебный материал представлен в форме чередующегося развёртывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической), что позволяет гибко использовать их расположение и взаимосвязь, составлять рабочий календарный план, по-разному чередуя учебные темы (главы учебника), учитывая профиль профессионального образования,

специфику осваиваемой профессии СПО или специальности СПО, глубину изучения материала, уровень подготовки студентов по предмету.

С целью реализации рабочей программы воспитания изучение ОУП.03 Математика ведется в ходе урочной и внеурочной деятельности, осуществляемой филиалом, совместно с семьей и другими институтами воспитания.

Согласно ФГОС среднего общего образования, в соответствии с планом внеурочной деятельности ОПОП СПО по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей в ходе изучения ОУП.03 Математика в течение 1, 2, 3 семестров реализуется курс внеурочной деятельности (курс «Индивидуальный проект»). Объём курса - 32 часа.

В соответствии с учебным планом ОПОП СПО по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей в ходе изучения ОУП.03 Математика по окончании семестра проводится текущая аттестация, задания которой охватывают все темы, изученные студентом за семестр. Текущая аттестация за семестр проводится в рамках практических занятий по предмету. Форма проведения текущей аттестации – контрольные работы.

Изучение общеобразовательного учебного предмета ОУП.03 Математика завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации обучающихся в процессе освоения основной ОПОП СПО с получением среднего общего образования (ППКРС).

3. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Учебный предмет ОУП.03 Математика является учебным предметом предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования.

Учебный предмет ОУП.03 Математика входит в состав общих учебных предметов, обязательных для освоения технологического профиля профессионального образования учебного плана ОПОП СПО (ППКРС) по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей на базе

основного общего образования с получением среднего общего образования. На изучение учебного предмета на углубленном уровне отводится 192 часа, в том числе 105 часов на вариативную часть.

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Освоение содержания учебного предмета ОУП.03 Математика обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

Личностных:

ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности,

в том числе в части:

гражданского воспитания:

ЛР6.1 сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

ЛР6.6 умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

ЛР6.35 представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое);

патриотического воспитания:

ЛР6.36 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;

духовно-нравственного воспитания:

ЛР6.11 осознание духовных ценностей российского народа;

ЛР6.12 сформированность нравственного сознания, этического поведения;

ЛР6.14 осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

эстетического воспитания:

ЛР6.37 эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений;

ЛР6.38 восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

физического воспитания:

ЛР6.21 потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

ЛР6.39 сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни;

ЛР6.40 ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность),

трудового воспитания:

ЛР6.23 готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

ЛР6.25 интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

ЛР6.41 готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

ЛР6.42 готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

экологического воспитания:

ЛР6.27сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

ЛР6.43 ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды;

ЛР6.44 планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

ценности научного познания:

ЛР6.45 сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

ЛР6.46 понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;

ЛР6.47 овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;

ЛР6.48 готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметных:

МР1 освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

МР2 способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении

индивидуальной образовательной траектории;

МР3 овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

УУПД26 выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий,

УУПД2.1 устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

УУПД27 воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

УУПД(МИ)3 выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

УУПД28 делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

УУПД(МИ)6 проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

УУПД29 выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

б) базовые исследовательские действия:

УУПД30 использовать вопросы как исследовательский инструмент познания,

УУПД31 формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему,

УУПД32 устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

УУПД(МИ)10 проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

УУПД(МИ)11 самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

УУПД33 прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

в) работа с информацией:

УУПД34 выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

УУПД 21.1 выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

УУПД(МИ)15.1структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

УУПД35 оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

УУПД(МИ)16 формулировать прямые и обратные утверждения, отрицание, выводить следствия; распознавать неверные утверждения и находить в них ошибки;

УУПД(МИ)17 проводить математические эксперименты, решать задачи исследовательского характера, выдвигать предположения, доказывать или опровергать их, применяя индукцию, дедукцию, аналогию, математические методы;

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

УКД13 воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения,

УКД14 ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах,

УКД15 давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

УКД(МИ)2 в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

УКД(МИ)3 .1 представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

УРД(МИ)1.1 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:

УРД(МИ)2 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

УРД(МИ)3 предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

УРД(МИ)4оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

в) совместная деятельность:

УРД21 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;

УРД22 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.

Предметных (углубленный уровень):

ПР1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

ПР2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

ПР3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

ПР4 умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

ПР5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;

ПР6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами);

составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

ПР7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

ПР8 умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

ПР9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

ПР10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры

вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;

ПР11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

ПР12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

ПР13 умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

ПР14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

ПР15 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;

ПР16 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;

ПР17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

ПР18 умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

ПР19 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;

ПР20 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;

ПР21 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;

ПР22 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;

ПР23 умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

ПР24 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;

ПР25 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;

ПР26 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;

ПР27 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;

ПР28 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;

ПР29 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;

ПР30 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;

ПР31 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 х 2 и 3 х 3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

ПР32 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;

ПР33 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.

ПР34 свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; степень с рациональным показателем; логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

ПР35 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; остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

ПР36 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;

ПР37 свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; 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; показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений;

ПР38 свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

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;

ПР39 свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая

прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции; функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

ПР40 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;

ПР41 свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; определение, теорема, уравнение- следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

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

ПР42 свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов

тригонометрических неравенств; система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

ПР43 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.

ПР44 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.

ПР45 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.

ПР46 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;

ПР47 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;

ПР48 свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; выполнять действия над векторами; свободно оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять операции над векторами; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

ПР49 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.

ПР50 свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

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; 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;

ПР51 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;

ПР52 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;

ПР53 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.

ПР54 свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; случайный эксперимент(опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

ПР55 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;

ПР56 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.

ПР57 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) и дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства математического ожидания и свойства дисперсии случайной величины (распределения при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;

ПР58 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.

Освоение содержания учебного предмета ОУП.06 Физика обеспечивает достижение обучающимися следующих **общих компетенций:**

ОК4 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

В результате освоения учебного предмета ОУП.03 Математика обучающийся должен

знать:

З1 понятие рационального числа, бесконечной десятичной периодической дроби; определение корня n-й степени, его свойства; свойства степени с рациональным показателем; свойства функций; схему исследования функции; определение степенной функции; понятие иррационально уравнения;

З2 определение показательной функции и её свойства; методы решения показательных уравнений и неравенств и их систем; понятие логарифма, основное логарифмическое тождество и свойства логарифмов; формулу

перехода; определение логарифмической функции и её свойства; понятие логарифмического уравнения и неравенства; методы решения логарифмических уравнений; алгоритм решения логарифмических неравенств; понятие комбинаторной задачи и основных методов её решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением); понятие логической задачи; приёмы решения комбинаторных, логических задач; элементы графового моделирования;

З3 понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса произвольного угла; радианной меры угла; как определять знаки синуса, косинуса и тангенса простого аргумента по четвертям; основные тригонометрические тождества; доказательство основных тригонометрических тождеств; формулы синуса, косинуса суммы и разности двух углов; формулы двойного угла; вывод формул приведения; определение арккосинуса, арксинуса, арктангенса и формулы для решения простейших тригонометрических уравнений; методы решения тригонометрических уравнений; область определения и множество значений элементарных тригонометрических функций; тригонометрические функции, их свойства и графики;

З4 основные понятия стереометрии; аксиомы стереометрии и следствия из аксиом стереометрии; понятие поверхности геометрических тел; прикладное значение геометрии; определение параллельности прямых; возможные случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости; определение параллельных плоскостей; свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей; определение угла между двумя прямыми; определение тетраэдра и параллелепипеда; понятие перпендикулярности прямой и плоскости; свойства и признаки перпендикулярности прямых и плоскостей; определение перпендикуляра и наклонной; определение угла между прямой и плоскостью; определение двугранного угла; понятие перпендикулярности плоскостей; понятие трехгранного угла.

З5 виды многогранников; виды правильных многогранников и

элементов их симметрии; элементы конуса: вершина, ось, образующая, основание; элементы цилиндра: основания, ось, образующая; формулы площади боковой и полной поверхности цилиндра, конуса; элементы усеченного конуса; формулы площади боковой и полной поверхности цилиндра, конуса и усеченного конуса; определение сферы и шара; уравнение сферы; формулу площади сферы формулы объема прямоугольного параллелепипеда; теорему о объеме прямой призмы; формулу объема цилиндра; формулу объема шара; формулу площади сферы;

В результате освоения учебного предмета ОУП.03 Математика обучающийся должен

уметь:

У1 свободно оперировать основными понятиями, определениями, основными видами определений, основными видами теорем;

У2 проводить доказательные рассуждения не только для обоснования истинности утверждений, но и в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;

У3 выполнять вычисления и стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных, действительных выражений;

У4 решать разные виды математических уравнений и неравенств и их систем, различными методами решения;

У5 владеть основными теоремами и формулами, применять их при решение и доказательстве разных математических задач;

У6 составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач.

У7 применять простейшие программные средства при решении математических задач;

У8 применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

5. СОДЕРЖАНЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся
Раздел Алгебра	
Тема 1. Натуральные и комплексные числа	**Содержание учебного материала**
	Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера – Венна. Применение теоретико- множественного аппарата для решения задач. Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. 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. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни *n*-ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Тема 2. Корни, степени и логарифмы	
Тема 2.1 Корни и степени.	**Содержание учебного материала**
	Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений. Свойства и график корня *n*-ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем

Тема 2.2 Логарифм. Логарифм числа.	Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений
Тема 2.3 Преобразование алгебраических выражений.	Степень с рациональным показателем и её свойства. Показательная функция, её свойства и график. Использование графика функции для решения уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Контрольная работа № 1
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Раздел Геометрия	
Тема 3. Прямые и плоскости в пространстве	**Содержание учебного материала**
	Основные пространственные фигуры. Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство. Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов. Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей. Сечения. Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей. Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения. Повторение планиметрии. Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников. Теорема Менелая. Расчёты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве. Теорема О существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью. Параллельность трёх прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых. Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции. Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми. Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.

	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве. Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений. Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы. Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё. Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей; об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями. Повторение: теорема Пифагора на плоскости, тригонометрия прямоугольного треугольника. Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда. Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости. Плоскости и перпендикулярные им прямая в многогранниках. Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую. Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная). Угол между скрещивающимися прямыми. Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей Ортогональное проектирование. Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции. Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках. Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии. Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости. Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой. Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний. Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов. Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве. Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках. Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла. Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей. Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё. Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости. Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных

	многогранниках. Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях. Опускание перпендикуляров, вычисление расстояний от точки до точки; прямой; плоскости. Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости. Трёхгранный угол, неравенства для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла. Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Раздел Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	
Тема 4. **Графы. случайные величины и комбинаторика**	**Содержание учебного материала**
	Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа. Степень (валентность)вершины. Путь в графе. Цепи и циклы. Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента. Случайные эксперименты(опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события. Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона. Бинарный случайный опыт (испытание),успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Раздел Геометрия	
Тема 5 **Координаты и векторы**	**Содержание учебного материала**
	Понятие вектора на плоскости и в пространстве. Сумма и разность векторов, правило параллелепипеда, умножение вектора на число, разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости. Скалярное произведение, вычисление угла между векторами в пространстве. Простейшие задачи с векторами. Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов, вычисление угла между векторами в пространстве. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках. Векторное произведение. Линейные неравенства, линейное программирование. Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках. Формула расстояния от точки до плоскости в координатах.

	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде. Контрольная работа №2
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Раздел Алгебра	
Тема 6. Основы тригонометрии.	**Содержание учебного материала**
	Синус, косинус, тангенс и котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств. Контрольная работа №3
Тема 7. Функции и графики. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	**Содержание учебного материала**
	Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно- линейная функции. Элементарное исследование и построение графиков этих функций. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график.
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Раздел Геометрия	
Тема 8.	**Содержание учебного материала**

Многогранники и круглые тела. Тема 8.1 Многогранники	Многогранник и его элементы. Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида. Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Прямой параллелепипед, Прямоугольный параллелепипед, куб. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники
Тема 8.2 Тела и поверхности вращения	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности. Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра. Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов. Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса. Прикладные задачи, связанные с цилиндром. Сфера и шар. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара. Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей. Симметрия сферы и шара. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью. Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром. Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия. Различные комбинации тел вращения и многогранников. Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»
Тема 8.3 Измерения в геометрии	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла. Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда. Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды. Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом. Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел»,связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды. Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости. Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел. Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов

	шара, шарового сегмента, шарового сектора. Прикладные задачи по теме «Объёмы тел»,связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей. Контрольная работа №4
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Раздел Начала математического анализа	
Тема 9. Последовательности. Производная.	**Содержание учебного материала**
	Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число *е.* Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Контрольная работа №5
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Тема 10.Интеграл и его применение. Первообразная и интеграл.	**Содержание учебного материала**
	Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона– Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование

	реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Раздел Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	
Тема 11. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики	**Содержание учебного материала**
	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение. Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия биномиального распределения. Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик. Оценивание вероятностей событий по выборке. Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений. Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности. Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям. Функция плотности вероятности показательного распределения. Функция плотности вероятности нормального распределения. Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона. Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно- следственной связью. Линейная регрессия.
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*
Раздел Алгебра	
Тема 12. Уравнения и системы уравнений.	**Содержание учебного материала**
	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Графические методы решения иррациональных,

Неравенства. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.	показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Система и совокупность уравнений. Равносильные системы и системы- следствия. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов. Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами. Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами. Контрольная работа № 6
	Практические занятия: *Решение задач (карточек-заданий) по изученным темам. Устный опрос.*

Темы индивидуальных проектов

1. Алгоритмы решения показательных уравнений и неравенств.
2. Векторы: зачем они нам?
3. Все загадки и применение Бутылки Клейна.
4. Геометрические формы в искусстве.
5. Геометрия Лобачевского как пример аксиоматической теории.
6. Графы и их использование
7. Графы и их применение в архитектуре.
8. Есть ли физический смысл в производной и первообразной?
9. Загадки Циклоиды.
10. Загадочные графики
11. Загадочный мир фракталов
12. Задачи механического происхождения (геометрия масс, экстремальные задачи).
13. Знакомство с графами
14. Интеграл и его применение в жизни человека.
15. Использование и применение дифференциальных уравнений.

6. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

№ п/п	Наименование разделов	Всего	Лекции	Практические занятия
1.	Алгебра и начала анализа	103	45	54
2.	Геометрия	62	25	35
3.	Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика	19	10	9
	Итого	184	80	98

При реализации содержания общеобразовательного учебного предмета ОУП.03 Математика в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС):

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	**192**
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	**184**
в том числе:	
лекции	80
практические занятия	98
контрольные работы	6
Самостоятельные работы	2
Промежуточная аттестация в форме: *экзамена*	**6**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

7.1. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

1.	Кабинет математики для проведения комбинированных (лекционных), практических занятий, консультирования студентов, текущего контроля и промежуточной аттестации. 416200, Астраханская область, Енотаевский район, с. Енотавка, ул.Чичерина, 23 «А» Аудитория № 54	• Комплект учебной мебели • Переносной мультимедийный комплект • Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» • Модели геометрических фигур, циркуль, транспортир, линейка, таблицы и плакаты по темам предмета 7-Zip GNU Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense Бессрочно AdobeAcrobatReader DC. Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense. Apache Open Office. Apache license 2.0 Бессрочно. VLC media player GNU Lesser General Public License, version 2.1 or later. Бессрочно KasperskyEndpointSecurity. Лицензия действует до 16.03.2026 Yandex браузер. Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно
2	Библиотека, читальный зал	• Комплект учебной мебели • Переносной мультимедийный комплект • Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» • 3 автоматизированных рабочих места, • стол - 4 шт., • стул – 8 шт., • Подключение к сети Интернет • и обеспечение доступа в электронный портал университета и к электронным библиотечным системам 7-Zip GNU Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense Бессрочно AdobeAcrobatReader DC. Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense. Apache Open Office. Apache license 2.0 Бессрочно. VLC media player GNU Lesser General Public License, version 2.1 or later. Бессрочно KasperskyEndpointSecurity. Лицензия действуетдо 16.03.2026 Yandex браузер. Бесплатное программное обеспечение. Бессрочно

7.2.Рекомендуемая литература (из федерального перечня)

а) основная учебная литература:

1. Математика: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования (1-е изд.) / Башмаков М.И. - Москва: Общество с ограниченной ответственность Образовательно-издательский центр "Академия", 2024. - 256 с.

2. Математика: задачник: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования (1-е изд.) / Башмаков М.И.; Общество с ограниченной ответственность Образовательно-издательский центр "Академия", 2024

б) дополнительная учебная литература (в т.ч. словари)

1. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. (базовый и углубленный уровни) – Алимов А.Ш., Колягин Ю.М. и др.

2. Геометрия. 10 – 11 классы. базовый и углубленный уровни. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б..

в) перечень учебно-методического обеспечения:

1. Учебно-методический комплекс по учебному предмету ОУП.03 Математика.

г) интернет-ресурсы:

1. www. fcior. edu. ru (Информационные, тренировочные и контрольные материалы).

2. www. school-collection. edu. ru (Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов).

д) электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечнаясистема«IPRbooks» (http://www.iprbookshop.ru/)

2. Образовательно-издательский центр «Академия» (http://www.academia-moscow.ru /)

3. Электронная образовательная среда http://moodle.aucu.ru

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления учебный предмет ОУП.03 Математика реализуется с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

9. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Результаты обучения (личностные, предметные, метапредметные)	Код результатов	Проверяемые умения и знания	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Личностные				
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.1**сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;	*ЛР6. ЛР6.1*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.6**умение взаимодействовать с социальными институтами в	*ЛР6. ЛР6.6*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

соответствии с их функциями и назначением;				
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, ЛР6.35 представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое);	*ЛР6. ЛР6.35*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, ЛР6.36 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;	*ЛР6. ЛР6.36*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, ЛР6.11 осознание духовных ценностей российского народа;	*ЛР6. ЛР6.11*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.12**сформированность нравственного сознания, этического поведения;	*ЛР6. ЛР6.12*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.14** осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;	*ЛР6. ЛР6.14*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.37** эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений;	*ЛР6. ЛР6.37*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.38** восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;	*ЛР6 ЛР6.38*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.21** потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;	*ЛР6 ЛР6.21*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.39** сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни;	*ЛР6 ЛР6.39*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.40** ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и	*ЛР6 ЛР6.40*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

отдыха, регулярная физическая активность),				
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.23** готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;	*ЛР6 ЛР6.23*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.25** интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;	*ЛР6 ЛР6.25*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.41** готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;	*ЛР6 ЛР6.41*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной	*ЛР6 ЛР6.42*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

деятельности, **ЛР6.42** готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;				
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.27** сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;	*ЛР6* *ЛР6.27*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.43** ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды;	*ЛР6* *ЛР6.43*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.44** планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;	*ЛР6* *ЛР6.44*	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.45** сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;	*ЛР6 ЛР6.45*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.46** понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации;	*ЛР6 ЛР6.46*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.47** овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира;	*ЛР6 ЛР6.47*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ЛР6 расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, **ЛР6.48** готовность	*ЛР6 ЛР6.48*	31, 32, 33, 34, 35 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.				
Метапредметные				
МР1 освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные); УУПД6, УУПД10, УУПД11, УУПД17, УКД3.1, УРД6, УРД10, УРД17	*МР1* УУПД6, УУПД10, УУПД11, УУПД17, УКД3.1, УРД6, УРД10, УРД17	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
МР2 способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2, УРД3, УРД4	*МР2* УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2, УРД3, УРД4	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
МР3 овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности; УУПД7, УУПД9, УУПД12, УУПД21,	*МР3* УУПД7, УУПД9, УУПД12, УУПД21, УРД9, УРД10	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

УРД9, УРД10				
Предметные				
ПР1 владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач; УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)17, УКД(МИ)3.1	*ПР1* УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 17, УКД(МИ)3. 1	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР2 умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10	*ПР2* УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 10	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР3 умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10	*ПР3* УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 10	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ПР4 умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения; УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10	*ПР4* УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 10	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР5 умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики	*ПР5* УУПД(МИ) 15.1, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 10	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; УУПД(МИ)15.1, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10				
ПР6 умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)4	*ПР6* УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)4	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР7 умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства	*ПР7* УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 17, УУПД(МИ) 10	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)17, УУПД(МИ)10				
ПР8 умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; УУПД(МИ)1, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10, УКД(МИ)3.1	*ПР8* УУПД(МИ) 1, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 10, УКД(МИ)3. 1	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР9 умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые,	*ПР9* УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 17	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)17				
ПР10 умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств;	*ПР10* УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 17	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)17				
ПР11 умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач; УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УУПД(МИ)17	ПР11 УУПД(МИ) 10, УУПД(МИ) 16, УУПД(МИ) 17	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР12 умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы; УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2	ПР12 УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР13 умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между	ПР13 УУПД(МИ) 10, УУПД(МИ) 15.1, УКД(МИ)3. 1	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

двумя точками; УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)15.1, УКД(МИ)3.1				
ПР14 умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)17, УКД(МИ)2	ПР14 УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 17, УКД(МИ)2	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР15 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 УУПД(МИ)3, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	ПР15 УУПД(МИ) 3, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ПР16 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; УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4	ПР16 УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР17 умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)17	ПР17 УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 10, УУПД(МИ) 17	З1, З2, З3, З4, З5 *У1 У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР18 умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	ПР18 УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР19 умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное	ПР19 УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ)	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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; УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)17	17			
ПР20 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; УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4	ПР20 УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР21 умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные,	ПР21 УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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; УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2, УРД(МИ)3				
ПР22 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	ПР22 УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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; УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2				
ПР23 умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; УУПД(МИ)16,	ПР23 УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4				
ПР24 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; УУПД(МИ)1, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10	ПР24 УУПД(МИ) 1, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 10	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ПР25 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 УУПД(МИ)11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1.1, УРД(МИ)4	ПР25 УУПД(МИ) 11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1. 1, УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР26 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; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)16	ПР26 УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 16	*З1,З2, З5 У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ПР27 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; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УКД(МИ)3, УКД(МИ)4	ПР27 УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УКД(МИ)3, УКД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ПР28 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	ПР28 УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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; УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4				
ПР29 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; УУПД(МИ)11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1.1, УРД(МИ)4	ПР29 УУПД(МИ) 11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1. 1, УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ПР30 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; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)3.1	ПР30 УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 10, УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)3. 1	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР31 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;	ПР31 УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

оперировать понятиями: матрица 2 х 2 и 3 х 3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя; УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2				
ПР32 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; УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4	ПР32 УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР33 умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать	ПР33 УУПД(МИ) 11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1. 1, УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки. УУПД(МИ)11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1.1, УРД(МИ)4				
ПР34 свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа; степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных; степень с рациональным показателем; логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)16	ПР34 УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 16	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР35 свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных	ПР35 УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида; остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления; комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости. УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2				
ПР36 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	ПР36 УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)3.1	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)3.1				
ПР37 свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций; область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; чётные и	ПР37 УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; 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; показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2				
ПР38 свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента; арксинус, арккосинус и	ПР38 УУПД(МИ) 10, УУПД(МИ) 16, УУПД(МИ) 17	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

арктангенс числового аргумента. 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; УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УУПД(МИ)17				
ПР39 свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых; непрерывные функции, точки разрыва графика	ПР39 УУПД(МИ) 11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1. 1, УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

функции, асимптоты графика функции; функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач; УУПД(МИ)11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1.1, УРД(МИ)4				
ПР40 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; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6,	ПР40 УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 16	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

УУПД(МИ)16				
ПР41 свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; определение, теорема, уравнение- следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства. Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов; УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	ПР41 УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР42 свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов; тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств; система и совокупность	ПР42 УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств; осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения; УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2				
ПР43 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 УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2	ПР43 УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

ПР44 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. УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)3.1	ПР44 УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)3.1	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР45 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	ПР45 УУПД(МИ)3, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

УУПД(МИ)3, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3				
ПР46 свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; применять аксиомы стереометрии и следствия из них прирешении 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; УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УУПД(МИ)17	ПР46 УУПД(МИ) 10, УУПД(МИ) 16, УУПД(МИ) 17	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР47 свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками; Свободно распознавать основные виды многогранников(призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);	ПР47 УУПД(МИ) 11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1. 1, УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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; УУПД(МИ)11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1.1, УРД(МИ)4				
ПР48 свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве; выполнять действия над векторами; свободно оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять операции	ПР48 УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 16	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

над векторами; задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)16				
ПР49 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	ПР49 УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)3.1	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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 УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)3.1				
ПР50 свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения; с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром; с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения; Распознавать тела вращения(цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы	ПР50 УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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; 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; УУПД3, УУПД6, УУПД15.1, УКД2, УРД1.1, УРД2				
ПР51 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	ПР51 УУПД(МИ)3, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2 , УРД(МИ)3	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений; УУПД(МИ)3, УКД(МИ)2, УРД(МИ)2, УРД(МИ)3				
ПР52 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; УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2	ПР52 УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР53 доказывать геометрические утверждения; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в	ПР53 УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 10, УУПД(МИ) 15.1 УУПД(МИ) 17	З1, З2, З3, З4, З5 *У2, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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. УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)15.1 УУПД(МИ)17				

ПР54 свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента; случайный эксперимент(опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями; находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий; УУПД(МИ)11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1.1, УРД(МИ)4	ПР54 УУПД(МИ) 11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1. 1, УРД(МИ)4	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР55 оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности	ПР55 УУПД(МИ) 3, УУПД(МИ) 6, УУПД(МИ) 16	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

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; УУПД(МИ)3, УУПД(МИ)6, УУПД(МИ)16				
ПР56 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	ПР56 УУПД(МИ) 10, УУПД(МИ) 16, УУПД(МИ) 17	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

распределение; УУПД(МИ)10, УУПД(МИ)16, УУПД(МИ)17				
ПР57 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) и дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства математического ожидания и свойства дисперсии случайной величины (распределения при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений; УУПД(МИ)11, УУПД(МИ)16, УКД(МИ)2	ПР57 УУПД(МИ) 11, УУПД(МИ) 16, УКД(МИ)2	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*
ПР58 вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики	ПР58 УУПД(МИ) 11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1. 1,	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*

генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями. УУПД(МИ)11, УКД(МИ)2 , УРД(МИ)1.1, УРД(МИ)4	УРД(МИ)4			
ОК4 эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; УКД(ЕНП)2, УКД(ЕНП)3	*ОК4* УКД(ЕНП)2 , УКД(ЕНП)3	З1, З2, З3, З4, З5 *У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, У8*	*Практические занятия в форме решения задач, выполнения контрольных работ, карточек-заданий, устного опроса.*	*Экзамен*