

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Республики Хакасия
Техникум коммунального хозяйства и сервиса

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ООД. 03 Математика

**общеобразовательного цикла
основной образовательной программы**

15.02.19 Сварочное производство

Абакан 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	17
СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	28
КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35
Приложение 1.....	36
Примерная тематика индивидуальных проектов	
Приложение 2.....	37
Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО	
Приложение 3.....	44
Преемственность образовательных результатов ФГОС СОО (предметных) с образовательными результатами ФГОС СПО	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа учебной дисциплины ООД. 03 Математика разработана на основе:

федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО);

федеральной образовательной программы среднего общего образования (далее – ФОП СОО);

федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) 15.02.19 Сварочное производство;

примерной рабочей программы общеобразовательной учебной дисциплины ООД. 03 Математика (для профессиональных образовательных организаций);

учебного плана по профессии 15.02.19 Сварочное производство;

рабочей программы воспитания по профессии 15.02.19 Сварочное производство.

Программа учебной дисциплины ООД. 03 Математика разработана в соответствии с Концепцией преподавания общеобразовательных дисциплин с учетом профессиональной направленности программ среднего профессионального образования, реализуемых на базе основного общего образования, утвержденной распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 30.04.2021 № Р-98, на основании письма Департамента государственной политики в сфере среднего профессионального образования и профессионального обучения Министерства просвещения Российской Федерации от 30.08.2021 № 05-1136 «О направлении методик преподавания».

Содержание рабочей программы по дисциплине ООД. 03 Математика разработано на основе:

синхронизации образовательных результатов ФГОС СОО (личностных, предметных, метапредметных) и ФГОС СПО (ОК, ПК) с учетом профильной направленности профессии 15.02.19 Сварочное производство интеграции и преемственности содержания по предмету ООД. 03 Математика и содержания учебных дисциплин, профессиональных модулей ФГОС СПО.

1.1. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ООД. 03 Математика изучается в общеобразовательном цикле основной образовательной программы среднего профессионального образования (далее – ООП СПО) по профессии 15.02.19

Сварочное производство на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

На изучение дисциплины ООД. 03 Математика по профессии 15.02.19 Сварочное производство отводится 310 часа в соответствии с учебным планом по профессии 15.02.19 Сварочное производство.

В программе теоретические сведения дополняются практическими занятиями в соответствии с учебным планом по профессии 15.02.19 Сварочное производство.

Программа содержит тематический план, отражающий количество часов, выделяемое на изучение разделов и тем в рамках предмета ООД.03 Математика

Контроль качества освоения предмета ООД.03 Математика проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на предмет, как традиционными, так и инновационными методами, включая компьютерное тестирование. Результаты контроля учитываются при подведении итогов по предмету.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена по итогам изучения предмета, на её проведение отводится 6 часов.

1.2. Цели и задачи учебной дисциплины

Реализация программы учебной дисциплины ООД.03 Математика в структуре ООП СПО направлена на достижение целей:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;

- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Цель освоения программы учебного раздела «Геометрия» общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности

успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

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

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса основной школы и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира.

В соответствии с ПООП СОО содержание программы направлено на достижение следующих задач:

- формировать представления о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
- формировать основы логического, алгоритмического и математического мышления;
- формировать умения применять полученные знания при решении различных задач, в том числе профессиональных;
- формировать представления о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В процессе освоения дисциплины ООД.03 Математика у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия (далее – УУД), включая формирование компетенций в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.

Формирование УУД ориентировано на профессиональное самоопределение обучающихся, развитие базовых управленческих умений по планированию и проектированию своего профессионального будущего.

1.3. Общая характеристика учебной дисциплины

Дисциплина ООД.03 Математика имеет междисциплинарную связь с предметами общеобразовательного и дисциплинами общепрофессионального цикла: «Технические измерения», «Основы электротехники и электроники», «Монтаж средств автоматизации».

Дисциплина ООД.03 Математика имеет междисциплинарную связь с учебной дисциплиной «Ключевые компетенции профессионала» общепрофессионального цикла в части развития математической, финансовой, читательской, естественно - научной грамотности, а также формирования общих

компетенций в сфере работы с информацией, самоорганизации и самоуправления, коммуникации.

Содержание дисциплины направлено на достижение личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, регламентированных ФГОС СОО.

В профильную составляющую по дисциплине входит профессионально ориентированное содержание, необходимое для формирования у обучающихся общих и профессиональных компетенций.

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебной дисциплины ООД.03 Математика особое внимание уделяется применению математических знаний в профессиональной деятельности.

В программе по дисциплине ООД.03 Математика, реализуемой при подготовке обучающихся по профессиям, профильно-ориентированное содержание находит отражение в темах: «Параллельность прямых и плоскостей», «Перпендикулярность прямых и плоскостей», «Многогранники. Объемы многогранников», «Тела вращения. Объемы и поверхности тел вращения», «Применение производной».

1.4. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины ООД.03 Математика обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования: личностные (ЛР), метапредметные (МР), предметные (ПР):

Коды результата в	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
Личностные результаты (ЛР)	
ЛР 01	сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.
ЛР 02	сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.
ЛР 03	осознание духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего
ЛР 04	эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
ЛР 05	сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью
ЛР 06	готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности
ЛР 07	сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды
ЛР 08	сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе
Метапредметные результаты (МР)	
МП	Познавательные УУД
	Базовые логические действия
МП 01	выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа
МП 02	воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные
МП 03	выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий
МП 04	делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии
МП 05	проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы
МП 06	выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев)
	Базовые исследовательские действия
МП 07	использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение
МП 08	проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по

Коды результата в	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
	установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами
МП 09	самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений
МП10	прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях
	Работа с информацией
МП11	выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи
МП12	выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления
МП13	структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически
МП14	оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям
МК	Коммуникативные УУД
	Общение
МК 01	воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат
МК 02	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
МК 03	представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории
	Сотрудничество
МК 04	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
МК 05	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
МР	Регулятивные УУД
	Самоорганизация
МР 01	составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации
	Самоконтроль
МР 02	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
	самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи
МР 03	предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей
МР04	оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту
Предметные результаты базовый (ПР)	
Алгебра	
ПР 01 ПР 01.1 ПР 01.2 ПР 01.3 ПР 01.4	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты. Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами. Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений. Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.
ПР 02 ПР 02.1 ПР 02.2 ПР 02.3 ПР 02.4 ПР 02.5	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение; Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения. Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств. Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
ПР 03 ПР 03.1 ПР 03.2 ПР 03.3	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции. Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. Использовать графики функций для решения уравнений. Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
ПР 04	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии. Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Задавать последовательности различными способами. Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.
ПР 05	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами. Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.
ПР 06 ПР 06.1 ПР 06.2 ПР 06.3	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач. Оперировать понятием: степень с рациональным показателем. Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.
ПР 07 ПР 07.1 ПР 07.2 ПР 07.3 ПР 07.4 ПР 07.5	Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств. Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств. Находить решения простейших тригонометрических неравенств. Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач. Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
ПР 08 ПР 08.1 ПР 08.2 ПР 08.3	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком. Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств. Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
ПР 09 ПР 09.1 ПР 09.2 ПР 09.3	Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла. Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.
Геометрия	
ПР 10 ПР 10.1 ПР 10.2	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость. Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач. Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.
ПР 11 ПР 11.1 ПР 11.2	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла. Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник. Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб). Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды). Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников. Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов. Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
ПР 12 ПР 12.1 ПР 12.2	Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
ПР 12.3	скрещающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов. Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.
ПР 13 ПР 13.1 ПР 13.2 ПР 13.3	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры. Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках. Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.
ПР 14 ПР 14.1 ПР 14.2	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач. Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве. Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
ПР 15 ПР 15.1 ПР 15.2 ПР 15.3	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность. Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар). Объяснять способы получения тел вращения. Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости. Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор. Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.
ПР 16 ПР 16.1 ПР 16.2 ПР 16.3	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения. Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов. Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
ПР 17	Оперировать понятием вектор в пространстве.

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают. Применять правило параллелепипеда. Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы. Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам. Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.
ПР 18 ПР 18.1 ПР 18.2	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме. Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода. Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач. Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
ПР 19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве. Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
Вероятность и статистика	
ПР 20	Читать и строить таблицы и диаграммы. Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.
ПР 21	Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах. Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.
ПР 22	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта. Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.
ПР 23	Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в

Коды результатов	Планируемые результаты освоения учебной дисциплины включают:
	серии испытаний Бернулли.
ПР 24	Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения. Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.
ПР 25	Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.
ПР 26	Иметь представление о законе больших чисел. Иметь представление о нормальном распределении.

В процессе освоения предмета «Математика» у обучающихся целенаправленно формируются универсальные учебные действия, включая формирование компетенций обучающихся в области учебно-исследовательской и проектной деятельности, которые в свою очередь обеспечивают преемственность формирования общих компетенций ФГОС СПО.

Виды универсальных учебных действий ФГОС СОО	Коды ОК	Наименование ОК (в соответствии с ФГОС СПО) по профессии 15.02.19 Сварочное производство
Познавательные универсальные учебные действия (формирование собственной образовательной стратегии, сознательное формирование образовательного запроса)	ОК 01	Выбирать способы решения задач Профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
	ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
	ОК 04.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
	ОК 09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
Коммуникативные универсальные учебные действия (коллективная и индивидуальная деятельность для решения учебных, познавательных, исследовательских, проектных, профессиональных задач)	ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей.

	ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
Регулятивные универсальные учебные действия (целеполагание, планирование, руководство, контроль, коррекция, построение индивидуальной образовательной траектории)	ОК 01. ОК 03.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебной дисциплины ООД 03 Математика закладывается основа для формирования ПК в рамках реализации ООП СПО по профессии 15.02.19 Сварочное производство.

Коды ПК	Наименование ПК (в соответствии с ФГОС СПО по профессии 15.02.19 Сварочное производство)
Выполнение монтажа контрольно – измерительных приборов и электрических схем систем автоматики	
ПК 1.3	Производить монтаж и демонтаж, сборку и разборку контрольно – измерительных приборов, электрических схем различных систем автоматики, систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники

2. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебного предмета	310
Основное содержание	304
в т. ч.:	
теоретическое обучение	304
лабораторные/практические занятия	нет
Профессионально ориентированное содержание	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	15
лабораторные/практические занятия	нет
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

3. СОДЕРЖАНИЕ И ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОУД 03. Математика

1 курс (204 часов)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
Раздел 1.	Геометрия					
Тема 1.1 Аксиомы стереометрии и их следствия	Содержание учебного материала		6	ЛР 03, ЛР 04, ЛР 06, ЛР 08 МП 01, МП 06, МП 13 МК 011, МК 02, МР 02, МР 05, ПР 10, ПР 12.1, ПР 13.3, ПР 18.1	ОК 02, ОК 04, ОК 09	Трудовое воспитание Л 06, Л 08
	1	Аксиомы стереометрии	1			
	2	Существование плоскости, проходящей через данную точку и данную прямую	1			
	3	Пересечение прямой с плоскостью. Существование плоскости, проходящей через три данные точки	1			
	4	Разбиение пространства плоскостью на два полупространства	1			
	5-6	Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия»	2			
Тема 1.2 Параллельность прямых и плоскостей	Содержание учебного материала		12			
	7	Признак параллельности прямых	1			
	8	Признак параллельности прямой и плоскости	1			
	9-10	Признак параллельности плоскостей	2			
	11-12	Свойства параллельных плоскостей	2			
	13	Изображение пространственных фигур на плоскости	1			
	14-17	Решение задач по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	2			
	18	Самостоятельная работа № 1 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1			
Раздел 2.	Алгебра					
Тема 2.1	Содержание учебного материала		13	ЛР 04, ЛР 05,	ОК 02,	Трудовое

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
Действительные числа	19-20	Целые и рациональные числа	2	ЛР 06, ЛР 07 МП 05, МП 06, МК 01, МК 03, МК 05, МР 03, МР 04 ПР 01, ПР 04, ПР 06.1, ПР 06.2	ОК 04, ОК 09	воспитание Л 23, Л 26
	21-22	Действительные числа	2			
	23-24	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2			
	25-26	Арифметический корень натуральной степени	2			
	27-28	Степень с рациональным и действительным показателями	2			
	29-30	Решение упражнений по теме «Действительные числа»	2			
	31	Самостоятельная работа №2 по теме «Действительные числа»	1			
Раздел 3.	Геометрия					
Тема 3.1 Перпендикулярность прямых и плоскостей	Содержание учебного материала		14	ЛР 02, ЛР 03, ЛР 04, Л 08, МП 01, МП 04, МП 06, МП 07, МП 09, МП 13 МК 02, МК 03, МК 05, МР 01, МР 05, ПР 10, ПР 12.1, ПР 17, ПР 18.2, ПР 14	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Трудовое воспитание Л 06, Л 08
	32	Перпендикулярность прямых в пространстве	1			
	33	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1			
	34-36	Перпендикуляр и наклонная	3			
	37	Теорема о трёх перпендикулярах	1			
	38-39	Признак перпендикулярности плоскостей	2			
	40	Расстояние между скрещивающимися прямыми	1			
	41-44	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	4			
	45	Самостоятельная работа № 3 по теме «Перпендикулярность прямых и	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
		плоскостей»			ПК 1.3	
Тема 3.2 Декартовы координаты и векторы в пространстве	Содержание учебного материала		18			
	46-47	Введение декартовых координат в пространстве	2			
	48-49	Расстояние между точками	2			
	50-51	Координаты середины отрезка	2			
	52-53	Угол между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями	2			
	54	Векторы в пространстве	1			
	55-58	Действия над векторами в пространстве	4			
	59-62	Решение задач по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве»	4			
	63	Самостоятельная работа №4 по теме «Декартовы координаты и векторы в пространстве»	1			
	64	Дифференцированный зачет	1			
Раздел 4.	Алгебра					
Тема 4.1 Тригонометрические формулы и функции	Содержание учебного материала		20	ЛР 04, ЛР 06, МП 01, МП 03, МП 05, МП 06, МП 08, МП 12, МП 14.	ОК 02, ОК 04, ОК 09	Трудовое воспитание Л 06, Л 08
	65-66	Радиианная мера угла. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса	2	МК 03, МК 04, МК 05, МР 01, МР 03,		
	67-69	Тригонометрические тождества	3			
	70-71	Формулы сложения	2			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
	72-73	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2	МР 04, ПР 01.4, ПР 02.1, ПР 02.2, ПР 03, ПР 07.3		
	74-75	Свойства функции $y = \cos x$ и её график	2			
	76-77	Свойства функции $y = \sin x$ и её график	2			
	78-79	Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график	2			
	80-83	Решение упражнений по теме «Тригонометрические формулы и функции»	4			
	84	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические формулы и функции»	1			
Тема 4.2 Тригонометрические уравнения	Содержание учебного материала		20	ПР 09.1, ПР 09.2		
	85-86	Обратные тригонометрические функции	2			
	87-88	Уравнение $\cos x = a$	2			
	89-90	Уравнение $\sin x = a$	2			
	91-92	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2			
	93-95	Решение тригонометрических уравнений	3			
	96-99	Примеры решения тригонометрических неравенств	4			
	100-103	Решение упражнений по теме «Тригонометрические уравнения»	4			
	104	Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические уравнения»	1			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
Тема 4.3 Производная и её геометрический смысл	Содержание учебного материала		22	ПР 09.1, ПР 09.2, ПР 08.1		
	105-106	Производная	2			
	107-109	Производная степенной функции	3			
	110-113	Правила дифференцирования	4			
	114-117	Производная тригонометрических функций	4			
	118-120	Геометрический смысл производной	3			
	121-125	Решение упражнений по теме «Производная и её геометрический смысл»	5			
	126	Контрольная работа №3 по теме «Производная и её геометрический смысл»	1			
Тема 4.4 Применение производной к исследованию функций	Содержание учебного материала		24	ПР 09.1, ПР 09.3		
	127-130	Возрастание и убывание функции	4			
	131-134	Экстремумы функции	4			
	135-138	Применение производной к построению графиков функций	4			
	139-142	Наибольшее и наименьшее значения функции	4			
	143-149	Решение упражнений по теме «Применение производной к исследованию функций»	7			
	150	Контрольная работа №4 по теме «Применение производной к исследованию функций»	1			
Тема 4.5	Содержание учебного материала		24			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
Интеграл	151-152	Первообразная	2			
	153-155	Правила нахождения первообразных	3			
	156-159	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	4			
	160-163	Вычисление интегралов	4			
	164-167	Вычисление площадей с помощью интегралов	4			
	168-170	Применение производной и интегралов к решению практических задач	3			
	171-173	Решение упражнений по теме «Интеграл»	3			
	174	Контрольная работа №5 по теме «Интеграл»	1			
Раздел 5	Геометрия					
Тема 5.1 Многогранники. Объемы многогранников	Содержание учебного материала		26	ЛР04, ЛР06, ЛР 08 МП 01, МП 02, МП 06, МП 08, МП 11, МП 12, МП 13 МК 01, МК 03, МК 05, МР 01, МР 04, ПР 11, ПР 12, ПР 13.2, ПР 13.3 ПР 14, ПР 16, ПР 18.1, ПР 18.3, ПР 19	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 ПК 1.3	Трудовое воспитание ЛР 06, ЛР 08
	175	Многогранники	1			
	176-178	Призма	3			
	179-181	Параллелепипед	3			
	182-184	Пирамида. Усеченная пирамида	3			
	185-186	Правильные многогранники	2			
	187-188	Решение задач по теме «Многогранники»	2			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
	189-191	Объем параллелепипеда	3			
	192-194	Объем призмы	3			
	195-197	Объем пирамиды	2			
	198-199	Решение задач по теме «Объемы многогранников»	2			
	200	Контрольная работа № 6 по теме «Многогранники. Объемы многогранников»	1			
Раздел 6	Алгебра					
Тема 6.1 Комбинаторика	Содержание учебного материала		8	ЛР 13, ЛР 23, Л 26 МП 1, МП 6, МП 13 ПРб 01, ПРб 12	ОК 02, ОК 04, ОК 09	Трудовое воспитание Л 23, Л 26
	201	Элементы комбинаторики. Правила комбинаторики.	1			
	202-203	Бином Ньютона. Решение задач по теме «Комбинаторика. Статистика»	1			
	204	Самостоятельная работа №5 по теме «Комбинаторика»	1			

2 курс (106 часов)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся		Объем в часах	Код образовательного результата ФГОС СОО	Код образовательного результата ФГОС СПО	Направления воспитательной работы
Раздел 1	Геометрия					
Тема 1.1 Тела вращения. Объемы и поверхности тел вращения	Содержание учебного материала		26	ЛР 04, ЛР 05, ЛР 06 МП 01, МП 02, МП 03, МП 06, МП 08, МП 13, МК 02, МК 03, МК 04, МР 01, МР 02, МР 03, МР 04 ПР 13.2, ПР 13.3, ПР 14, ПР 15, ПР 16, ПР 19	ОК 02, ОК 04, ОК 09	Трудовое воспитание ЛР 06, ЛР 08
	1-2	Цилиндр	2			
	3-4	Конус. Усеченный конус	2			
	5-6	Шар. Сфера	2			
	7-9	Решение задач по теме «Тела вращения»	3			
	10-11	Объем цилиндра	2			
	12-13	Объем конуса	2			
	14-15	Объем шара и его частей	2			
	16-17	Площадь поверхности цилиндра	2			
	18-19	Площадь поверхности конуса	2			
	20-21	Площадь сферы	2			
	22-25	Решение задач по теме «Объемы и поверхности тел вращения»	4			
	26	Контрольная работа №1 по теме «Тела вращения. Объемы и поверхности тел вращения»	1			
Раздел 2	Алгебра					
Тема 2.1	Содержание учебного материала		22	ЛР04, ЛР 06, ЛР08	ОК 02,	Трудовое

Показательная функция	27-29	Показательная функция, её свойства и график	3	МП 02, МП 03, МП 04, МП 06, МП 09, МП 14 МК 02, МК 03, МК 04, МК 05, МР 01, МР 04 ПР 07.1, ПР 08.2, ПР 08.3	ОК 04, ОК 09	воспитание Л 06, Л 08
	30-34	Показательные уравнения	5			
	35-39	Показательные неравенства	5			
	40-42	Производная показательной функции	3			
	43-47	Решение упражнений по теме «Показательная функция»	5			
	48	Контрольная работа №2 по теме «Показательная функция»	1			
Тема 2.2 Логарифмическая функция	Содержание учебного материала		24	ПР 06.3, ПР 07.2 ПР 08.2		
	49-51	Логарифмы. Свойства логарифмов	3			
	52-53	Десятичные и натуральные логарифмы	2			
	54-55	Логарифмическая функция, её свойства и график	2			
	56-60	Логарифмические уравнения	5			
	61-65	Логарифмические неравенства	5			
	66-71	Решение упражнений по теме «Логарифмическая функция»	6			
	72	Контрольная работа № 3 по теме «Логарифмическая функция»	1			
Тема 2.3 Степенная функция	Содержание учебного материала		16	ЛР 04, ЛР 06, Л 08 МП 01, МП 02, МП 04, МП 09 МК 01, МК 02, МК 03, МК 05,	ОК 02, ОК 04, ОК 09	Трудовое воспитание ЛР 06, ЛР 08
	73-74	Степенная функция, её свойства и график	2			
	75-76	Взаимно обратные функции	2			

	77-78	Равносильные уравнения и неравенства	2	MP 01, MP 03, MP 04 ПР 02.3, ПР 03.3, ПР 07.1		
	79-81	Иррациональные уравнения	3			
	82-84	Иррациональные неравенства	3			
	85-87	Решение упражнений по теме «Степенная функция»	3			
	88	Самостоятельная работа № 1 по теме «Степенная функция»	1			
Тема 2.4 Вероятность и статистика		Содержание учебного материала	10	ЛР 03, ЛР 06 ЛР 08, МП 01, МП 04, МП 12, МП 13, МП 14 МК 02, МК 06 MP 01, MP 04 ПР 21, ПР 26	ОК 02, ОК 04, ОК 09	Трудовое воспитание ЛР 06, ЛР 08
	89	Представление данных и описательная статистика	1			
	90	Случайные опыты и случайные события. Операции над событиями	1			
	91	Условная вероятность, формула полной вероятности. Сложение вероятностей	1			
	92	Независимые события. Умножение вероятностей	1			
	93	Статистическая вероятность	1			
	94	Случайные величины	1			
	95	Центральные тенденции	1			
	96	Меры разброса	1			
	97	Решение задач по теме «Вероятность и статистика»	1			
	98	Самостоятельная работа №2 по теме «Вероятность и статистика»	1			
Тема Обобщающее повторение (подготовка к экзамену)		Содержание учебного материала	28	ЛР 03, ЛР 04, ЛР 06, ЛР 08, МП 01, МП 03, МП 04, МП 06 МП 07, МП 11, МК 02, МК 03, МК05,	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 3.1, ПК 3.2	Трудовое воспитание ЛР 06, ЛР 08
	99-100	Решение тригонометрических уравнений и неравенств	2			
	101	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	1			
	102	Правила вычисления производных	1			

	103-104	Применение производной	2	МР 01, МР 02, МР 03 ПР 01- ПР 26		
	105	Декартовы координаты и векторы в пространстве	1			
	106	Многогранники	1			
Всего:			106			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета

«Математика»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект электронных видеоматериалов;
- задания для контрольных работ;
- профессионально ориентированные задания;
- материалы экзамена.

Технические средства обучения:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- телевизор.

Информационное обеспечение обучения

(перечень рекомендуемых учебных изданий согласно федеральному перечню учебников <https://fpu.edu.ru>, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)

Основные источники

Для преподавателей

1. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин и др. – 3-е изд. – М, : Просвещение, 2023. – 463 с.
2. Геометрия 10-11. А.В. Погорелов.-11 –е изд.-М. : Просвещение, 2019.-175 с.

Дополнительные

1. Алгебра и начала анализа 10 класс / Сост. А.Н. Рурукин –М: ВАКО, 2012-112с.
2. Алгебра и начала анализа 11 класс Сост. А.Н. Рурукин –М: ВАКО, 2013-96с.
3. Геометрия 10 класс / Сост. А.Н. Рурукин. 2-е изд., перераб.–М: ВАКО, 2014-96с.
4. Геометрия 11 класс / Сост. А.Н. Рурукин. 2-е изд., перераб.–М: ВАКО, 2014-96с.
5. Алгебра и начала математического анализа 11класс / Л.А. Александрова; под ред. А.Г. Мордкович. – 4-е изд. – М.: Мнемозина, 2009.-100с.
6. Диски: «Открытая математика»
«Тренажер по математике»

« Алгебра и начала анализа 10-11 класс»
Для студентов

1. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин и др. – 3-е изд. – М, : Просвещение, 2023. – 463 с.
2. Геометрия 10-11. А.В. Погорелов.-11 –е изд.-М. : Просвещение, 2019.-175 с.

Дополнительные источники

Интернетресурсы:

<http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов

<http://fcior.edu.ru> Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов

<http://www.en.edu.ru> Естественнонаучный образовательный портал

<http://kvant.mccme.ru> Квант: научно-популярный физико-математический журнал

<http://edu.km.ru> Образовательные проекты компании "Кирилл и Мефодий"

<http://www.ucheba.com> Образовательный портал "Учеба"

<http://www.en.edu.ru> Естественно-научный образовательный портал

<http://www.edu.ru/moodle/> демоверсии тестов ЕГЭ и ГИА

<http://5ballov.com.ru> лекции, тесты, занятия, для школьников и учителей

<http://www.allmath.ru> Allmath.ru — вся математика в одном месте

<http://eqworld.ipmnet.ru> EqWorld: Мир математических уравнений

<http://www.bymath.net> Вся элементарная математика: Средняя математическая интернет-школа

<http://www.neive.by.ru> Геометрический портал

<http://graphfunk.narod.ru> Графики функций

<http://zadachi.mccme.ru> Задачи по геометрии: информационно-поисковая система

<http://www.math-on-line.com> Занимательная математика — школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике)

<http://www.problems.ru> Интернет-проект "Задачи"

<http://www.etudes.ru> Математические этюды

<http://www.zaba.ru> Математические олимпиады и олимпиадные задачи.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)	Методы оценки
ПР 01. Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты. Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами. Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений. Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции	Оценка результатов устных ответов, решения задач (в том числе профессионально ориентированных), контрольных работ, заданий экзамена
ПР 02. Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение; Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения. Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств. Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	
ПР 03. Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции. Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства. Использовать графики функций для решения уравнений. Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать	

формулами зависимости между величинами.	
ПР 04. Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии. Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Задавать последовательности различными способами. Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.	
ПР 05. Оперировать понятиями: множество, операции над множествами. Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.	
ПР 06. Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач. Оперировать понятием: степень с рациональным показателем. Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.	
ПР 07. Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств. Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств. Находить решения простейших тригонометрических неравенств. Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач. Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.	
ПР 08. Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком. Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств. Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений.	

Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.	
ПР 09. Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла. Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.	
ПР 10. Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость. Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач. Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	
ПР11. Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла. Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник. Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб). Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды). Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников. Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов. Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.	
ПР 12. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми. Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных	

математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов. Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников.	
ПР 13. Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры. Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках. Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме.	
ПР 14. Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач. Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве. Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	
ПР 15. Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность. Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар). Объяснять способы получения тел вращения. Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости. Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор. Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул.	
ПР 16. Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения. Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов. Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах,	

представленную на чертежах и рисунках.	
ПР 17. Оперировать понятием вектор в пространстве. Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают. Применять правило параллелепипеда. Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы. Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам. Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.	
ПР 18. Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме. Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода. Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач. Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.	
ПР 19. Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве. Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	
ПР 20. Читать и строить таблицы и диаграммы. Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных.	
ПР 21. Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах. Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач.	
ПР 22. Оперировать понятиями: условная вероятность,	

независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта. Применять комбинаторное правило умножения при решении задач.	
ПР 23. Оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли.	
ПР 24. Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения. Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм.	
ПР 25. Оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению.	
ПР 26. Иметь представление о законе больших чисел. Иметь представление о нормальном распределении.	

Приложение 1

Примерная тематика индивидуальных проектов по дисциплине

1. Математика ремонта.
2. Финансовая математика.
3. Математический расчет установки сантехнического оборудования и электрооборудования в загородном доме.
4. Интеллектуальные игры по таблице простых чисел до 1000.
5. Занимательные задачи по профессии.
6. Комплексные числа в электротехнике.
7. Леонардо да Винчи: изобретатель, опередивший время.
8. Матричная алгебра в профессии.

Приложение 2

Синхронизация образовательных результатов ФГОС СОО и ФГОС СПО

Наименование ОК, ПК согласно ФГОС СПО	Наименование личностных результатов (ЛР) согласно ФГОС СОО	Наименование метапредметных (МР) результатов согласно ФГОС СОО
ОК 01.Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	ЛР 06. Готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности ЛР 08. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	МП 06. Выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев). МП 11. Выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи. МК 03. Представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории. МР 01. Составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации. МР 03. Предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей МР 04. Оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять

		причины достижения или не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ЛР 06. Готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности ЛР 08. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	МП 11. Выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи. МП 12. Выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления МП 13. Структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически МП 14. Оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в	ЛР 01. Сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умение взаимодействовать с социальными институтами в	МП 10. Прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях. МР 01. Составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и

различных жизненных ситуациях	соответствии с их функциями и назначением. ЛР 03. Осознание духовных ценностей российского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего. ЛР 06. Готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности ЛР 08. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.	корректировать варианты решений с учётом новой информации. МР 02. Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи. МР 03. Предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей. МР 04. Оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	ЛР 06. Готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам	МК 01. Воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно,

	профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат. МК 02. 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. МК 04. 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. МК 05. 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.
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном	ЛР 02. Сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему	МП 02. Воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и

языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	русской математики, ценностным отношением к достижениям русских математиков и русской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики. ЛР 08. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе	отрицательные, единичные, частные и общие; условные. МП 04. Делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных русских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	ЛР 02. Сформированность русской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему русской математики, ценностным отношением к достижениям русских математиков и русской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики. ЛР 03. Осознание духовных ценностей русского народа; сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознание личного вклада в построение устойчивого будущего. ЛР 04. Эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических	

	закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	ЛР 07. Сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем; ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.	МП 12. Выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	ЛР 05. Сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью	

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	ЛР 06. Готовность к труду, осознание ценности трудолюбия; интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности	МП 11. Выявлять дефицит информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи. МП 12. Выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления МП 13. Структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически МП 14. Оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.
---	---	--

Приложение 3

Преемственность образовательных результатов ФГОС СОО (предметных) с образовательными результатами ФГОС СПО (профессионально-ориентированная взаимосвязь общеобразовательного предмета с профессией)

Наименование общеобразовательных дисциплин с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР	Наименование профессиональных модулей (МДК) с образовательными результатами, имеющими взаимосвязь с предметными ОР	Наименование предметных результатов ФГОС СОО, имеющих взаимосвязь с ОР ФГОС СПО	Наименование разделов/тем и рабочей программе по предмету
ОП 01. «Техническая графика» Уметь: - выполнять комплексные чертежи геометрических тел и проекции точек; - читать чертежи, технологические схемы. Знать: - геометрические построения.	МДК. 01.02 «Монтаж контрольно-измерительных приборов и электрических схем систем автоматики» Уметь: вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем), используя изученные формулы и методы. Знать: формулы вычисления математических величин.	ПР 10. Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость. Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач. Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. ПР 11. Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла. Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы	«Декартовы координаты и векторы в пространстве» «Многогранники. Объемы многогранников» «Тела вращения. Объемы и поверхности тел вращения», «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

		многогранника, правильный многогранник. Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб). Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды). Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников. Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов. Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу. ПР 13. Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры. Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных	
--	--	--	--

		геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках. Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме. ПР 15. Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность. Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар). Объяснять способы получения тел вращения. Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости. Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор. Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения,	
--	--	---	--

		геометрических тел с применением формул. ПР 16. Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения. Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов. Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения. Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.	
--	--	--	--