

**Приложение 2.12**  
**к основной образовательной программе**  
**по специальности 18.02.12**  
**Технология аналитического контроля химических соединений**

Департамент образования и науки Тюменской области  
ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ПУП.01. Математика**

Рабочая программа учебного предмета разработана на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений (Приказ Минобрнауки России от 9 декабря 2016 г. № 1554, зарегистрирован в Минюсте России 22.12.2016 №44889).
- ФГОС СОО (Приказ от 17 мая 2012 № 413);
- ФООП СОО (Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (зарегистрирован 22.12.2022 № 71763);
- Федеральной рабочей программы среднего общего образования МАТЕМАТИКА (Институт стратегии развития образования. Москва 2023г.);
- Примерной рабочей программы общеобразовательной дисциплины «Математика» для профессиональных образовательных организаций (Утверждено на заседании Совета по оценке содержания и качества примерных рабочих программ общеобразовательного и социально-гуманитарного циклов среднего профессионального образования ИРПО Протокол № 14 от «30» ноября 2022 г.).

**Организация-разработчик:**

ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум»

**Составлено:**

Медведева Л.М., преподаватель ГАПОУ ТО «Тобольский многопрофильный техникум».

**«Рассмотрено»** на заседании цикловой комиссии педагогических работников гуманитарных, социально-экономических, математических и естественно-научных дисциплин (г.Тобольск)

Протокол № 4 от 11 декабря 2023 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_/Коломоец Ю.Г./

**«Согласовано»**

Методист \_\_\_\_\_/Симанова И.Н./

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	21
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА	23

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

## ПУП.01. Математика

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия является частью программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих по профессии среднего профессионального образования технического профиля по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа может быть использована для профессий профессии среднего профессионального образования технического профиля.

### 1.2. Место предмета в структуре основной образовательной программы:

Учебный предмет ОДБ.04. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС профессии начального профессионального образования.

Учебный предмет ОДБ.04. Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия изучается на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС).

В учебных планах ППКРС учебный предмет «Математика» входит в состав общих образовательных учебных предметов, формируемых из обязательных предметных областей ФГОС среднего общего образования, для профессий профессии начального профессионального образования соответствующего профиля профессионального образования.

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

#### Цели и задачи:

1. Формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;
2. Формирование логического, алгоритмического и математического мышления;
3. Формирование умений применять полученные знания при решении различных задач;
4. Формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

Освоение содержания учебного предмета «Математика» обеспечивает достижение студентами следующих **результатов:**

Изучение математики на уровне основного общего образования направлено на достижение обучающимися личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов освоения учебного предмета.

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

Код ЛРМ	Личностные результаты в соответствии с ФРПО Математика
ЛРМ 1	<b>гражданского воспитания:</b> сформированность гражданской позиции обучающегося как активного

	и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;
ЛРМ 2	<b>патриотического воспитания:</b> 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;
ЛРМ 3	<b>духовно-нравственного воспитания:</b> 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;
ЛРМ 4	<b>эстетического воспитания:</b> эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;
ЛРМ 5	<b>физического воспитания:</b> сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
ЛРМ 6	<b>трудового воспитания:</b> 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;
ЛРМ 7	<b>экологического воспитания:</b> 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;
ЛРМ 8	<b>ценности научного познания:</b> сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

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

<b>Код МР</b>	<b>Метапредметные результаты</b>
<b>Познавательные универсальные учебные действия</b>	
	<b>Базовые логические действия:</b>
МР 1.1	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;
МР 1.2	воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;
МР 1.3	выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
МР 1.4	делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
МР 1.5	проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;
МР 1.6	выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).
	<b>Базовые исследовательские действия:</b>
МР 1.7	использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
МР 1.8	проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;
МР 1.9	самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
МР 1.10	прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.
	<b>Работа с информацией:</b>
МР 1.11	выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
МР 1.12	выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
МР 1.13	структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
МР 1.14	оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.
<b>Коммуникативные универсальные учебные действия</b>	

MP 2.1	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;
MP 2.2	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;
MP 2.3	представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.
<b>Регулятивные универсальные учебные действия</b>	
	<b>Самоорганизация:</b>
MP 3.1	составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.
	<b>Самоконтроль, эмоциональный интеллект:</b>
MP 3.2	владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
MP 3.3	предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
MP 3.4	оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.
	<b>Совместная деятельность:</b>
MP 3.5	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;
MP 3.6	участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате освоения программы по математике на базовом уровне на уровне среднего общего образования обучающийся получит следующие предметные результаты:

<b>Код ПР</b>	<b>Предметные результаты</b>
	1. Учебный курс «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»
	<b>Числа и вычисления:</b>

ПР 1.1	оперировать понятиями: натуральное, целое число, использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;
ПР 1.2	оперировать понятием: степень с рациональным показателем;
ПР 1.3	оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.
	<b>Уравнения и неравенства:</b>
ПР 1.4	применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;
ПР 1.5	применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;
ПР 1.6	выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы, оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство, решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;
ПР 1.7	находить решения простейших тригонометрических неравенств; оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;
ПР 1.8	находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;
ПР 1.9	моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.
	<b>Функции и графики:</b>
ПР 1.10	оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;
ПР 1.11	оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций, изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;
ПР 1.12	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.
	<b>Начала математического анализа:</b>
ПР 1.13	оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;
ПР 1.14	находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;
ПР 1.15	использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;
ПР 1.16	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;
ПР 1.17	находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

ПР 1.18	решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа
<b>2. Учебный курс «ГЕОМЕТРИЯ»</b>	
ПР 2.1	оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;
ПР 2.2	распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар); объяснять способы получения тел вращения;
ПР 2.3	классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
ПР 2.4	оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;
ПР 2.5	вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;
ПР 2.6	оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
ПР 2.7	вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.
<b>3. Учебный курс «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»</b>	
ПР 3.1	читать и строить таблицы и диаграммы;
ПР 3.2	оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;
ПР 3.3	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;
ПР 3.4	находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;
ПР 3.5	оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;
ПР 3.6	применять комбинаторное правило умножения при решении задач; 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 3.7	оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.
ПР 3.8	сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;
ПР 3.9	оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;
ПР 3.10	иметь представление о законе больших чисел;
ПР 3.11	иметь представление о нормальном распределении.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал **математического анализа на уровне среднего общего образования обучающиеся получают** новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве – необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления – существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

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 учебного курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Выпускник, освоивший ППССЗ, должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

<b>Код</b>	<b>Наименование общих компетенций</b>
ОК 1.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 2.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 3.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных

	ситуациях.
ОК 4.	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе.
ОК 5.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке РФ с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 6.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрегиональных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 7.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 8.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 9.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Освоение содержания учебного предмета «Математика» наряду с другими предметами вносит свой вклад в формирование элементов **профессиональных компетенций**, ориентирует обучающихся на готовность

Код ПК	Элементы профессиональных компетенций
ПК 2.2	Определять концентрации растворов различными способами
ПК 3.2	Проводить качественный и количественный анализ веществ.
ПК 4.2	Рассчитывать результаты измерений.

**Общие требования к личностным результатам выпускников СПО  
с учетом рабочей программы воспитания**

Код личностных результатов реализации программы воспитания	Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)
ЛР 1	Осознающий себя гражданином и защитником великой страны
ЛР 4	Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
ЛР 5	Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России
ЛР 7	Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.
ЛР 12	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА ПУП.01 Математика

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>308</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>302</b>
в том числе:	
теоретические занятия	124
практические занятия	178
контрольные работы	
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебного предмета ПУП.01 Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Введение	<i>Содержание учебного материала</i>	4	
	Математика в <b>профессиональной деятельности</b> , технике, экономике, информационных технологиях и практической деятельности. Цели и задачи изучения математики в учреждениях среднего профессионального образования. «Математика в профессии «Лаборант-эколог»	2	
	<i>Практическое занятие</i>	2	
	Решение задач <b>по техническому профилю</b>		
<b>Раздел 1.</b>	<b>Алгебра</b>	<b>121</b>	
Тема 1.1. Развитие понятия о числе	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>11</b>	
	1.1.1. Целые и рациональные числа.	4	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	1.1.2. Действительные числа.		
	1.1.3. Приближенные вычисления.		
	1.1.4. Приближенные значения величины и погрешности вычислений при решении задач на обнаружение выбросов .		
	1.1.5. Комплексные числа.		
	<i>Практическое занятие</i>	7	
	Целые и рациональные числа. Действительные числа. Приближенные значения величины и погрешности вычислений. Приближенные вычисления. Первичная и математическая обработка экспериментальных данных при мониторинге загрязнения окружающей среды.		
	Контрольная работа		
	1 Решение заданий без точного учета погрешностей. 2. Решение заданий с точным учетом погрешностей. 3. Тригонометрическая и показательная форма комплексных чисел		
	Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>24</b>
1.2.1. Корни и степени.		12	
1.2.2. Корни натуральной степени и их свойства.			
1.2.3. Степени с рациональными показателями, их свойства.			
1.2.4. Степени с действительными показателями.			
1.2.5. Свойства степени с действительным показателем.			
1.2.6. Логарифм числа.			
1.2.7. Основное логарифмическое тождество.			
1.2.8. Десятичные и натуральные логарифмы.			
1.2.9. Правила действий с логарифмами.			
1.2.10. Переход к новому основанию.			
1.2.11. Преобразование алгебраических выражений.			

	1.2.12.	Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений.		
	<i>Практическое занятие</i>			
	Корни натуральной степени и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем Преобразование рациональных, иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Преобразование алгебраических выражений. Основное логарифмическое тождество. Математическая обработка результатов экохимического анализа и моделирования глобальных экологических ситуаций и проблем.		10	
	Контрольная работа		2	
	1. Составление конспекта по темам «Степень с действительным показателем», «Логарифмы». 2. Значение и история понятия логарифма 3. Решение заданий на преобразование показательных, логарифмических выражений			
<b>Тема 1.3. Основы тригонометрии</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		<b>35</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	1.3.1.	Радийная мера угла.	13	
	1.3.2.	Вращательное движение.		
	1.3.3.	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.		
	1.3.4.	Основные тригонометрические тождества, формулы приведения.		
	1.3.5.	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.		
	1.3.6.	Синус и косинус двойного угла.		
	1.3.7.	Формулы половинного угла.		
	1.3.8.	Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.		
	1.3.9.	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.		
	1.3.10.	Преобразование простейших тригонометрических выражений.		
	1.3.11.	Арксинус, арккосинус и арктангенс числа.		
	1.3.12.	Простейшие тригонометрические уравнения.		
	1.3.13.	Решение тригонометрических уравнений.		
	1.3.14.	Простейшие тригонометрические неравенства.		
	<i>Практическое занятие</i>		20	

	<p>Радианная мера угла.          Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.          Основные тригонометрические тождества, формулы приведения.          Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.          Синус и косинус двойного угла.          Преобразование простейших тригонометрических выражений.          Простейшие тригонометрические уравнения.          Решение тригонометрических уравнений.</p>			
	Контрольная работа	2		
	<p>1. Расчётная работа «Вычисление значений тригонометрических выражений с помощью калькулятора».          2. История развития и становления тригонометрии          3. Сообщение по теме «Сложение гармонических колебаний»          4. Решение тригонометрических уравнений повышенной сложности</p>			
<b>Тема 1.4. Функции, их свойства и графики</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		<b>17</b>	
	1.4.1.	Функции.	9	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	1.4.2.	Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.		
	1.4.3.	Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.		
	1.4.4.	Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума.		
	1.4.5.	Графическая интерпретация.		
	1.4.6.	Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.		
	1.4.7.	Обратные функции.		
	1.4.8.	Область определения и область значений обратной функции.		
	1.4.9.	График обратной функции.		
	1.4.10.	Арифметические операции над функциями.		
	1.4.11.	Диаграммы, таблицы, графики как способы задания функции при оформлении результатов анализа объектов производства и объектов окружающей среды.		
	<i>Практическое занятие</i>			
	<p>Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.          Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность.          Арифметические операции над функциями.          Построение диаграмм, таблиц, графиков при оформлении результатов анализа объектов производства и объектов окружающей среды.</p>	8		
	<p>1. Элементарные функции. Сложные функции          2. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</p>			
<b>Тема 1.5. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		<b>11</b>	
	1.5.1.	Определение функций, их свойства и графики.	6	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	1.5.2.	Преобразование графиков.		
	1.5.3.	Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и		

		сжатие вдоль осей координат		
		Практическое занятие		
		Преобразование графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат	3	
		Контрольная работа	2	
		Составление справочника по разделу «степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции»		
		<i>Содержание учебного материала</i>	<b>23</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
<b>Тема 1.6. Уравнения и неравенства</b>	1.6.1.	Равносильность уравнений, неравенств, систем.	9	
	1.6.2.	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и системы.		
	1.6.3.	Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).		
	1.6.4.	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические неравенства.		
	1.6.5.	Основные приемы решения неравенств.		
	1.6.6.	Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств.		
	1.6.7.	Метод интервалов.		
	1.6.8.	Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.		
	1.6.9.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.		
	1.6.10.	Интерпретация результата, учет реальных ограничений.		
		<i>Практическое занятие</i>	12	
		Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и системы. Основные приемы решения неравенств. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).		
		Контрольная работа	2	
		1. Графическое решение уравнений и неравенств 2. Иррациональные уравнения. Уравнения, содержащие переменную под знаком модуля 3. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств		
<b>Раздел 2.</b>		<b>Начала математического анализа</b>	<b>54</b>	
<b>Тема 2.1. Последовательности</b>		<i>Содержание учебного материала</i>	<b>6</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	2.1.1.	Способы задания и свойства числовых последовательностей.	6	
	2.1.2.	Понятие о пределе последовательности.		
	2.1.3.	Существование предела монотонной ограниченной последовательности.		
	2.1.4.	Суммирование последовательностей.		
	2.1.5.	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.		
	2.1.6.	Понятие о непрерывности функции.		

<b>Тема 2.2. Производная</b>	Содержание учебного материала		<b>22</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12	
	2.2.1.	Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл.	10		
	2.2.2.	Уравнение касательной и нормали к графику функции.			
	2.2.3.	Производные суммы, разности, произведения, частного и сложной функции.			
	2.2.4.	Производные основных элементарных функций.			
	2.2.5.	Производные обратных функций и композиции функций.			
	2.2.6.	Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.			
	2.2.7.	Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.			
	2.2.8.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.			
	2.2.9.	Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.			
	<i>Практическое занятие</i>		10		
	Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного и сложной функции. Производные основных элементарных функций. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.				
	Контрольная работа				2
	1. Способы задания и свойства числовой последовательности. Понятие о пределе последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая последовательность и ее сумма. 2. Производная и ее применение 3. Предел, связанный с числом $e$ 4. Решение прикладных задач				
<b>Тема 2.3. Интеграл и его применение</b>	Содержание учебного материала		<b>26</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12	
	2.3.1.	Первообразная и интеграл.	12		
	2.3.2.	Неопределенный интеграл.			
	2.3.3.	Таблица неопределенных интегралов.			
	2.3.4.	Определенный интеграл.			
	2.3.5.	Формула Ньютона-Лейбница.			
	2.3.6.	Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.			
	2.3.7.	Примеры применения интеграла в физике и геометрии.			
	<i>Практическое занятие</i>		12		
	Первообразная и интеграл. Неопределенный интеграл Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции.				
Контрольная работа		2			
1. Интеграл и его применение 2. Приближенные методы вычисления определенного интеграла					
<b>Раздел 3.</b>	<b>Геометрия</b>		<b>89</b>		
<b>Тема 3.1. Прямые и</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		<b>22</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4;	

<b>плоскости в пространстве</b>	3.1.1.	Взаимное расположение двух прямых в пространстве.	6	ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12	
	3.1.2.	Параллельность прямой и плоскости.			
	3.1.3.	Параллельность плоскостей.			
	3.1.4.	Перпендикулярность прямой и плоскости.			
	3.1.5.	Перпендикуляр и наклонная.			
	3.1.6.	Угол между прямой и плоскостью.			
	3.1.7.	Двугранный угол.			
	3.1.8.	Угол между плоскостями.			
	3.1.9.	Перпендикулярность двух плоскостей.			
	3.1.10.	Геометрические преобразования в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости.			
	3.1.11.	Параллельное проектирование.			
	3.1.12.	Площадь ортогональной проекции.			
	3.1.13.	Изображение пространственных фигур.			
	<i>Практическое занятие</i>				14
Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Изображение пространственных фигур. Параллельное проектирование. Перпендикуляр и наклонная.					
Контрольная работа		2			
1. Составление конспекта по теме «Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур»; 2. Прямые и плоскости в пространстве 3. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве					
<b>Тема 3.2. Многогранники</b>	<i>Содержание учебного материала</i>		<b>13</b>		
	3.2.1.	Вершины, ребра, грани многогранника.	5	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12	
	3.2.2.	Развертка.			
	3.2.3.	Многогранные углы.			
	3.2.4.	Выпуклые многогранники.			
	3.2.5.	Теорема Эйлера.			
	3.2.6.	Призма. Прямая и наклонная призма.			
	3.2.7.	Правильная призма.			
	3.2.8.	Параллелепипед. Куб.			
	3.2.9.	Пирамида. Правильная пирамида. Тетраэдр.			
	3.2.10.	Усеченная пирамида.			
	3.2.11.	Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде.			
	3.2.12.	Сечения куба, призмы и пирамиды			
	3.2.13.	Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр)			
	<i>Практическое занятие</i>				

	Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Теорема Эйлера. Выпуклые многогранники.	6	
	Контрольная работа	2	
	1. Модели многогранников		
<b>Тема 3.3. Тела и поверхности вращения</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>14</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	3.3.1. Цилиндр и конус.	7	
	3.3.2. Усеченный конус.		
	3.3.3. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка.		
	3.3.4. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.		
	3.3.5. Шар и сфера, их сечения.		
	3.3.6. Касательная плоскость к сфере.		
	<i>Практическое занятие</i>	6	
	Цилиндр и конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере.		
		Контрольная работа	1
	1. Модели тел вращения		
<b>Тема 3.4. Измерения в геометрии</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>15</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	3.4.1. Объем и его измерение.	5	
	3.4.2. Интегральная формула объема.		
	3.4.3. Формула объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра.		
	3.4.4. Формулы объема пирамиды и конуса.		
	3.4.5. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.		
	3.4.6. Формулы объема шара и площади сферы.		
	3.4.7. Подобие тел.		
	3.4.8. Отношение площадей поверхностей и объемов подобных тел.		
	<i>Практическое занятие</i>	5	
Объем и его измерение. Интегральная формула объема. Формула объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса.			
	Контрольная работа	1	
	<i>Внеаудиторная самостоятельная работа:</i>	<b>4</b>	

	1. Объемы тел	4	
Тема 3.5. Координаты и векторы	Содержание учебного материала	25	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	3.5.1. Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве.	9	
	3.5.2. Формула расстояния между точками.		
	3.5.3. Уравнения сферы, плоскости и прямой.		
	3.5.4. Векторы. Модуль вектора.		
	3.5.5. Равенство векторов.		
	3.5.6. Сложение векторов.		
	3.5.7. Умножение вектора на число.		
	3.5.8. Разложение вектора по направлениям.		
	3.5.9. Угол между двумя векторами.		
	3.5.10. Проекция вектора на ось.		
	3.5.11. Координаты вектора.		
	3.5.12. Скалярное произведение векторов.		
	3.5.13. Векторное произведение векторов.		
	3.5.14. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач.		
<i>Практическое занятие</i>	10		
Формула расстояния между точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Разложение вектора по направлениям.			
Контрольная работа		2	
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i>		4	
	1. Составление кроссворда по теме «Координаты и векторы» 2. Действия над векторами 3. Решение задач по теме «Векторы».		
<b>Раздел 4.</b>	<b>Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>	<b>64</b>	
Тема 4.1. Элементы комбинаторики	Содержание учебного материала	21	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	4.1.1. Основные понятия комбинаторики.	8	
	4.1.2. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.		
	4.1.3. Решение задач на перебор вариантов.		
	4.1.4. Формула бинома Ньютона.		
	4.1.5. Свойства биномиальных коэффициентов.		
	4.1.6. Треугольник Паскаля.		
	<i>Практическое занятие</i>	10	
	Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Формула бинома Ньютона. Решение задач на перебор вариантов.		
	<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i>	3	

	1. Составление таблиц «Треугольник Паскаля» 2. Жизнь и научная деятельность И. Ньютона	3	
<b>Тема 4.2. Элементы теории вероятностей</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>24</b>	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	4.2.1. События, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.	12	
	4.2.2. Понятие о независимости событий.		
	4.2.3. Дискретная случайная величина, закон ее распределения.		
	4.2.4. Числовые характеристики дискретной случайной величины.		
	4.2.5. Понятие о законе больших чисел.		
	<i>Практическое занятие</i>	8	
	События, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины.		
<i>Внеаудиторная самостоятельная работа</i>	<b>4</b>		
1. Схемы повторных испытаний Бернулли	4		
<b>Тема 4.3. Элементы математической статистики</b>	<i>Содержание учебного материала</i>	<b>19</b>	
	4.3.1. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.	8	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4; ПК 2.2, ПК 3.2, ПК 4.2; ЛР 1, ЛР 4, ЛР 5, ЛР 7, ЛР 12
	4.3.2. Понятие о задачах математической статистики.		
	4.3.3. Решение практических задач с применением вероятностных методов.		
	<i>Практическое занятие</i>	5	
	Решение практических задач с применением вероятностных методов. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана.		
	Контрольная работа	2	
	<i>Внеаудиторная самостоятельная работа:</i>	<b>4</b>	
1. Решение задач по теории вероятностей	4		
<b>Всего:</b>	<b>Максимальная учебная нагрузка:</b>	<b>308</b>	
	<b>Обязательная учебная нагрузка:</b>	<b>302</b>	
	<b>Самостоятельная работа:</b>		

### 2.3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ВИДОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)	
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	
Введение	Ознакомление с ролью математики в науке, <b>технике</b> , экономике, информационных технологиях и <b>практической деятельности</b>
<b>АЛГЕБРА</b>	
Развитие понятия о числе	Выполнение арифметических действий над числами, сочетая устные и письменные приемы. Нахождение приближенных значений величин и погрешностей вычислений (абсолютной и относительной); сравнение числовых выражений. Нахождение ошибок в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)
Корни, степени, логарифмы	Ознакомление с понятием корня $n$ -й степени, свойствами радикалов и правилами сравнения корней. Формулирование определения корня и свойств корней. Вычисление и сравнение корней, выполнение прикидки значения корня. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих радикалы. Выполнение расчетов по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. Определение равносильности выражений с радикалами. Решение иррациональных уравнений. Ознакомление с понятием степени с действительным показателем. Нахождение значений степени, используя при необходимости инструментальные средства. Записывание корня $n$ -й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. Формулирование свойств степеней. Вычисление степеней с рациональным показателем, выполнение прикидки значения степени, сравнение степеней. Преобразование числовых и буквенных выражений, содержащих степени, применяя свойства. Решение показательных уравнений. Ознакомление с применением корней и степеней при вычислении средних, делении отрезка в «золотом сечении». Решение прикладных задач на сложные проценты
Преобразование алгебраических выражений	Выполнение преобразований выражений, применение формул, связанных со свойствами степеней и логарифмов. Определение области допустимых значений логарифмического выражения. Решение логарифмических уравнений
<b>ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>	
Основные понятия	Изучение радианного метода измерения углов вращения и их связи с градусной мерой. Изображение углов вращения на окружности, соотнесение величины угла с его расположением. Формулирование определений тригонометрических функций для углов поворота и острых углов прямоугольного треугольника и объяснение их взаимосвязи
Основные тригонометрические тождества	Применение основных тригонометрических тождеств для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них.
Преобразования простейших тригонометрических выражений	Изучение основных формул тригонометрии: формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму и применение при вычислении значения тригонометрического выражения и упрощения его. Ознакомление со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применение их для вывода формул приведения.
Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	Решение по формулам и тригонометрическому кругу простейших тригонометрических уравнений. Применение общих методов решения уравнений (приведение к линейному, квадратному, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. Умение отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств.
Арксинус, арккосинус, арктангенс числа	Ознакомление с понятием обратных тригонометрических функций. Изучение определений арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа, формулирование их, изображение на единичной окружности, применение при

	решении уравнений.
<b>ФУНКЦИИ, ИХ СВОЙСТВА И ГРАФИКИ</b>	
Функции. Понятие о непрерывности функции	<p>Ознакомление с понятием переменной, примерами зависимостей между переменными.</p> <p>Ознакомление с понятием графика, определение принадлежности точки графику функции. Определение по формуле простейшей зависимости, вида ее графика.</p> <p>Выражение по формуле одной переменной через другие.</p> <p>Ознакомление с определением функции, формулирование его.</p> <p>Нахождение области определения и области значений функции.</p>
Свойства функции. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.	<p>Ознакомление с примерами функциональных зависимостей в реальных процессах из смежных дисциплин.</p> <p>Ознакомление с доказательными рассуждениями некоторых свойств линейной и квадратичной функций, проведение исследования линейной, кусочно-линейной, дробно-линейной и квадратичной функций, построение их графиков. Построение и чтение графиков функций. Исследование функции.</p> <p>Составление видов функций по данному условию, решение задач на экстремум.</p> <p>Выполнение преобразований графика функции</p>
Обратные функции	<p>Изучение <i>понятия обратной функции</i>, определение вида и <i>построение графика обратной функции</i>, <i>нахождение ее области определения и области значений</i>.</p> <p>Применение свойств функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум.</p> <p>Ознакомление с понятием сложной функции.</p>
Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции	<p>Вычисление значений функций по значению аргумента.</p> <p>Определение положения точки на графике по ее координатам и наоборот.</p> <p>Использование свойств функций для сравнения значений степеней и логарифмов.</p> <p>Построение графиков степенных и логарифмических функций. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств по известным алгоритмам.</p> <p>Ознакомление с понятием непрерывной периодической функции, формулирование свойств синуса и косинуса, построение их графиков.</p> <p>Ознакомление с понятием гармонических колебаний и примерами гармонических колебаний для описания процессов в физике и других областях знания.</p> <p>Ознакомление с понятием разрывной периодической функции, формулирование свойств тангенса и котангенса, построение их графиков.</p> <p>Применение свойств функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений.</p> <p><i>Построение графиков обратных тригонометрических функций и определение по графикам их свойств.</i></p> <p>Выполнение преобразования графиков.</p>
<b>НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>	
Последовательности	<p>Ознакомление с понятием числовой последовательности, способами ее задания, вычислениями ее членов.</p> <p><i>Ознакомление с понятием предела последовательности.</i></p> <p>Ознакомление с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Решение задач на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии</p>
Производная и ее применение	<p>Ознакомление с понятием производной.</p> <p>Изучение и формулирование ее механического и геометрического смысла, изучение алгоритма вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной.</p> <p>Составление уравнения касательной в общем виде.</p> <p>Усвоение правил дифференцирования, таблицы производных элементарных функций, применение для дифференцирования функций, составления уравнения касательной.</p> <p>Изучение теорем о связи свойств функции и производной, формулировка их.</p> <p>Проведение с помощью производной исследования функции, заданной формулой.</p> <p>Установление связи свойств функции и производной по их графикам.</p> <p>Применение производной для решения задач на нахождение наибольшего, наименьшего значения и на нахождение экстремума.</p>
Первообразная и интеграл	<p>Ознакомление с понятием интеграла и первообразной.</p> <p>Изучение правила вычисления первообразной и теоремы Ньютона—Лейбница.</p>

	<p>Решение задач на связь первообразной и ее производной, вычисление первообразной для данной функции.</p> <p>Решение задач на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>
<b>УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА</b>	
<p>Уравнения и системы уравнений</p> <p>Неравенства и системы неравенств с двумя переменными</p>	<p>Ознакомление с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, понятиями исследования уравнений и систем уравнений.</p> <p>Изучение теории равносильности уравнений и ее применения. Повторение записи решения стандартных уравнений, приемов преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. Решение рациональных, иррациональных, показательных и тригонометрических уравнений и систем.</p> <p>Использование свойств и графиков функций для решения уравнений. Повторение основных приемов решения систем.</p> <p>Решение уравнений с применением всех приемов (разложения на множители, введения новых неизвестных, подстановки, графического метода).</p> <p>Решение систем уравнений с применением различных способов.</p> <p>Ознакомление с общими вопросами решения неравенств и использование свойств и графиков функций при решении неравенств.</p> <p>Решение неравенств и систем неравенств с применением различных способов.</p> <p>Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретирование результатов с учетом реальных ограничений</p>
<b>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И СТАТИСТИКИ</b>	
<p>Основные понятия комбинаторики</p>	<p>Изучение правила комбинаторики и применение при решении комбинаторных задач.</p> <p>Решение комбинаторных задач методом перебора и по правилу умножения.</p> <p>Ознакомление с понятиями комбинаторики: размещениями, сочетаниями, перестановками и формулами для их вычисления.</p> <p>Объяснение и применение формул для вычисления размещений, перестановок и сочетаний при решении задач.</p> <p>Ознакомление с биномом Ньютона и треугольником Паскаля.</p> <p>Решение практических задач с использованием понятий и правил комбинаторики</p>
<p>Элементы теории вероятностей</p>	<p>Изучение классического определения вероятности, свойств вероятности, теоремы о сумме вероятностей.</p> <p>Рассмотрение примеров вычисления вероятностей. Решение задач на вычисление вероятностей событий</p>
<p>Представление данных (таблицы, диаграммы, графики)</p>	<p>Ознакомление с представлением числовых данных и их характеристиками.</p> <p>Решение практических задач на обработку числовых данных, вычисление их характеристик</p>
<b>ГЕОМЕТРИЯ</b>	
<p>Прямые и плоскости в пространстве</p>	<p>Формулировка и приведение доказательств признаков взаимного расположения прямых и плоскостей. Распознавание на чертежах и моделях различных случаев взаимного расположения прямых и плоскостей, аргументирование своих суждений.</p> <p>Формулирование определений, признаков и свойств параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранных и линейных углов.</p> <p>Выполнение построения углов между прямыми, прямой и плоскостью, между плоскостями по описанию и распознавание их на моделях.</p> <p>Применение признаков и свойств расположения прямых и плоскостей при решении задач.</p> <p>Изображение на рисунках и конструирование на моделях перпендикуляров и наклонных к плоскости, прямых, параллельных плоскостей, углов между прямой и плоскостью и обоснование построения.</p> <p>Решение задач на вычисление геометрических величин. Описывание расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве.</p> <p>Формулирование и доказывание основных теорем о расстояниях (теорем существования, свойства).</p> <p>Изображение на чертежах и моделях расстояния и обоснование своих суждений.</p> <p>Определение и вычисление расстояний в пространстве. Применение формул и теорем планиметрии для решения задач.</p> <p>Ознакомление с понятием параллельного проектирования и его свойствами.</p> <p><i>Формулирование теоремы о площади ортогональной проекции многоугольника.</i></p>

	<p>Применение теории для обоснования построений и вычислений. Аргументирование своих суждений о взаимном расположении пространственных фигур</p>
Многогранники	<p>Описание и характеристика различных видов многогранников, перечисление их элементов и свойств. Изображение многогранников и выполнение построения на изображениях и моделях многогранников. Вычисление линейных элементов и углов в пространственных конфигурациях, аргументирование своих суждений. Характеристика и изображение сечения, <i>развертки многогранников</i>, вычисление площадей поверхностей. Построение простейших сечений куба, призмы, пирамиды. Применение фактов и сведений из планиметрии. Ознакомление с видами симметрий в пространстве, формулирование определений и свойств. Характеристика симметрии тел вращения и многогранников. Применение свойств симметрии при решении задач. Использование приобретенных знаний для исследования и моделирования несложных задач. Изображение основных многогранников и выполнение рисунков по условиям задач</p>
Тела и поверхности вращения	<p>Ознакомление с видами тел вращения, формулирование их определений и свойств. Формулирование теорем о сечении шара плоскостью и плоскости, касательной к сфере. Характеристика и изображение тел вращения, их развертки, сечения. Решение задач на построение сечений, вычисление длин, расстояний, углов, площадей. Проведение доказательных рассуждений при решении задач. Применение свойств симметрии при решении задач на тела вращения, комбинацию тел. Изображение основных круглых тел и выполнение рисунка по условию задачи</p>
Измерения в геометрии	<p>Ознакомление с понятиями площади и объема, аксиомами и свойствами. Решение задач на вычисление площадей плоских фигур с применением соответствующих формул и фактов из планиметрии. Изучение теорем о вычислении объемов пространственных тел, решение задач на применение формул вычисления объемов. Изучение формул для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения. Ознакомление с методом вычисления площади поверхности сферы. Решение задач на вычисление площадей поверхности пространственных тел</p>
Координаты и векторы	<p>Ознакомление с понятием вектора. Изучение декартовой системы координат в пространстве, построение по заданным координатам точек и плоскостей, нахождение координат точек. Нахождение уравнений окружности, сферы, плоскости. Вычисление расстояний между точками. Изучение свойств векторных величин, правил разложения векторов в трехмерном пространстве, правил нахождения координат вектора в пространстве, правил действий с векторами, заданными координатами. Применение теории при решении задач на действия с векторами. Изучение скалярного произведения векторов, векторного уравнения прямой и плоскости. Применение теории при решении задач на действия с векторами, координатный метод, применение векторов для вычисления величин углов и расстояний. Ознакомление с доказательствами теорем стереометрии о взаимном расположении прямых и плоскостей с использованием векторов</p>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА ПУП.04. Математика

3.1. Для реализации программы учебного предмета предусмотрено специальное помещение - кабинет «Математики».

#### Оборудование учебного кабинета:

Рабочее место преподавателя;

Ученические столы;

Ученические стулья;

Комплект плакатов по основным темам;

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионным программным обеспечением;

МФУ (принтер, сканер)

Выход в сеть интернет

#### 3.2.1. Издания, входящие в федеральный перечень учебников:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10—11 классы : базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 463 с. — ISBN 978-5-09-107210-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/334391> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 10—11-й классы : базовый и углублённый уровни : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев [и др.]. — 11-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 287 с. — ISBN 978-5-09-103606-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/353669> (дата обращения: 14.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### 3.2.2. Дополнительные источники:

1. Башмаков М. И. Математика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования/ М. И. Башмаков. - 5-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2018. - 256 с.
2. Башмаков М. И. Математика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования/ М. И. Башмаков. - 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр "Академия", 2019. - 256 с.
3. Башмаков, М.И. Математика: учебник / Башмаков М.И. — Москва: КноРус, 2017. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-05386-7. — URL: <https://book.ru/book/919637> — Текст: электронный
4. Башмаков, М.И. Математика.: учебник / Башмаков М.И. — Москва: КноРус, 2019. — 394 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06554-9. — URL: <https://book.ru/book/929528> — Текст: электронный
5. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, история математики. - Режим доступа:<http://www.math.ru>;
6. Газета «Математика» издательского дома «Первое сентября». - Режим доступа: <http://mat.1september.ru>;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/catalog/>
8. ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию. - Режим доступа: <http://www.uztest.ru>.

9. Методическая копилка учителя информатики. - Режим доступа: <http://www.metod-kopilka.ru/page-1.html>;
10. Образовательные ресурсы Интернета – Информатика. - Режим доступа: <http://www.alleng.ru/edu/comp.htm>;
11. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>;
12. Министерство образования Российской Федерации. - Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>;
13. Национальный портал "Российский общеобразовательный портал». - Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>;
14. Естественнонаучный образовательный портал. - Режим доступа: <http://en.edu.ru>;
15. Специализированный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». - Режим доступа: <http://www.ict.edu.ru>;
16. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс]: Учебно-методические материалы. – Режим доступа: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru);
17. Электронная библиотека. Электронные учебники. - Режим доступа: <http://subscribe.ru/group/mehanika-studentam/>

**3.3. Адаптация содержания образования в рамках реализации программы для обучающихся с ОВЗ и инвалидов (слабослышащих, слабовидящих, с нарушениями опорно-двигательного аппарата, с интеллектуальными нарушениями).**

Реализация программы для этой группы обучающихся требует создания безбарьерной среды (обеспечение индивидуально адаптированного рабочего места):

**Учебно-методическое обеспечение:** наличия учебно-методического комплекса (учебные программы, учебники, учебно-методические пособия, включая рельефно-графические изображения, для слабовидящих детей, справочники, атласы, тетради на печатной основе (рабочие тетради), ФОСы, словари, задания для внеаудиторной самостоятельной работы, презентационные материалы, аудио-, видеоматериалы с аннотациями, анимационные фильмы, перечень заданий и вопросов для всех видов аттестации, макеты, натуральные образцы, материалы для физкультминуток, зрительных гимнастик.

**Оборудование:** звукоусиливающая акустическая система, наушники, синтезатор, беспроводное устройство оповещения, приборы для подключения и использования гаджетов, комплекс светотехнических и звуковых учебных пособий, и аппаратуры, персональный ПК, планшеты, ноутбуки, телевизор, проектор, лампы для освещения стола, тканевые шторы, увеличительные приборы (лупы настольные и для мобильного использования).

**Активные технические средства:** тренажеры, обучающие компьютерные программы, технические средства статической проекции (диапроекторы, установки полиэкранных фильмов, установки стереопроекции, голограммы и др.); звукотехнические устройства (стереомагнитофоны, микшеры, эквалайзеры, стереоусилители, лингафонные классы, диктофоны и др.); доска/SMART - столик/интерактивная плазменная панель с обучающим программным обеспечением.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРЕДМЕТА ПУП.01. МАТЕМАТИКА

Контроль и оценка результатов освоения предмета осуществляется преподавателем в процессе проведения учебных занятий и контрольных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, творческих работ.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Знает:</b>	
о математике как части мировой культуры и месте математики в современной цивилизации, способы описания явлений реального мира на математическом языке	Экспертная оценка преподавателя при проведении учебных занятий.
математические понятия как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления;	Экспертная оценка преподавателя при проведении учебных занятий.
возможности аксиоматического построения математических теорий	Экспертная оценка преподавателя при проведении учебных занятий.
об основных понятиях математического анализа и их свойствах	Экспертная оценка преподавателя при проведении учебных занятий.
о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, статистических закономерностях в реальном мире, основных понятиях элементарной теории вероятностей	Экспертная оценка преподавателя при проведении учебных занятий.
<b>Умеет:</b>	
<b>Доказывать</b>	
характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.
распознавать геометрические фигуры на чертежах, моделях и в реальном мире;	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.
владеет методами доказательств и алгоритмов решения, умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.
владеет стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.
использует готовые компьютерные программы, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.
владеет основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах;	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.
применяет изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.
владеет навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.
находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин	Качественная оценка - направлена на оценку качественных результатов практической деятельности.