

Министерство образования и науки Пермского края

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Соликамский технологический колледж»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебной дисциплины**  
**ПД.01 МАТЕМАТИКА**

**Специальность 13.02.06 Релейная защита и  
автоматизация электроэнергетических систем**

**2023**

СОГЛАСОВАНО

ПЦК естественнонаучных дисциплин

Протокол

от «18» апреля 2023 год № 4

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

 Е.В. Воловик

«19» апреля 2023 год

Разработчик: Ромодина О.В., преподаватель ГБПОУ «СТК»

Рабочая программа учебной дисциплины ПД.01 Математика составлена на основе:

- ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования», актуализированного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 №732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 №413;
- Федеральной образовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 №1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования;
- ФГОС среднего профессионального образования по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2017 г. №1217 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем (в редакции 2022 года).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт программы учебной дисциплины.....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины .....	17
3. Условия реализации рабочей программы .....	23
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины .....	25

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ПД.01 Математика является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена, разработанной и реализуемой в ГБПОУ «Соликамский технологический колледж» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования (ФГОС СОО), федеральной образовательной программы среднего общего образования» (ФОП СОО) и Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих)

Учебная дисциплина ПД.01 Математика относится к общеобразовательному учебному циклу в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

Учебная дисциплина изучается на базовом уровне.

## 1.3. Цели и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Содержание программы «Математика» направлено на достижение следующих 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.

Особое значение учебный предмет имеет при формировании и развитии общих компетенций (ОК), профессиональных компетенций (ПК) в соответствии с ФГОС СПО и личностных результатов (ЛР) реализации Программы воспитания.

В рамках программы учебного предмета обучающимися осваиваются личностные, метапредметные и предметные результаты профильного уровня в соответствии с требованиями ФГОС СОО. Предметные результаты освоения федеральной образовательной программы СОО ориентированы на подготовку к последующему профессиональному образованию.

Освоение содержания учебной дисциплины направлено на достижение следующих результатов:

1) личностных

ЛР 1. Осознание обучающимися российской гражданской идентичности;

ЛР 2. Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;

ЛР 3. Наличие мотивации к обучению и личностному развитию;

ЛР 4. Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов российской федерации, исторических и национально-

культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и строить жизненные планы;

2) метапредметных

МР 1. Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные);

МР 2. Способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории;

МР 3. Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности;

3) предметных

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

ПР 2. Сформированность умения оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни.

ПР 3. Сформированность умения выбирать подходящий метод для решения задачи; понимать значимость математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

ПР 4. Сформированность умения свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и систем.

ПР 5. Сформированность умения оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств.

ПР 6. Сформированность умения свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; уметь использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов.

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

ПР 8. Сформированность умения моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера.

ПР 9. Сформированность умения оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел; уметь производить действия с комплексными числами.

ПР 10. Сформированность умения свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа.

ПР 11. Сформированность умения оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; уметь находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений.

ПР 12. Сформированность умения свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; уметь применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях.

ПР 13. Сформированность умения оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.

ПР 14. Сформированность умения свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, углы и расстояния; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; уметь оценивать размеры объектов в окружающем мире; уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера; уметь построить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; уметь применять свойства геометрических фигур.

Формы и методы учебной работы, применяемые при освоении программы учебной дисциплины способствует формированию у обучающихся универсальных учебных действий:

Универсальные познавательные действия	Базовые исследовательские действия	владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
		способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
		овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
		формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
		ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
		выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
		анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
		давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
		разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
		осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
		уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
		уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
		выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
		ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
Работа с информацией	владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;	
	создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;	
	оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;	
	использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;	
	владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.	
Универсальные	Общение	осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

коммуникативные действия		распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;	
		владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;	
		развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;	
	Совместная деятельность		понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
			выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
			принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
			оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям; предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
		координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;	
		осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.	
Универсальные регулятивные действия	Самоорганизация	самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;	
		самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;	
		давать оценку новым ситуациям;	
		расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;	
		делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;	
		оценивать приобретенный опыт;	
		способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;	
	Самоконтроль	давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;	
		владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;	
		использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;	
		уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;	
	Эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность	самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;	
		саморегулирования, включающего самоконтроль, умение	



		принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
		внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
		эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
		социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;
	Принятие себя и других людей	принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства; принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
		признавать свое право и право других людей на ошибки; развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Освоение программы учебной дисциплины направлено на дальнейшую профессиональную подготовку по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем. Поэтому содержание обучения по ПД.01 Математика имеет межпредметные связи со следующими учебными дисциплинами общепрофессионального цикла: ОП.02 Электротехника и электроника, ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04 Техническая механика.

Для реализации профессиональной направленности в данной рабочей программе результаты освоения ПД.01 Математика синхронизированы с общими компетенциями ФГОС СПО.

#### 1.4. Синхронизация результатов обучения по ФГОС СОО и ФГОС СПО

Результаты обучения по ФГОС СОО		Общие компетенции из ФГОС СПО	Примерные методы, виды и формы учебной работы
Личностные	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению</li> <li>- Наличие мотивации к обучению и личностному развитию</li> </ul>	<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применение технологии проблемного обучения, эвристического метода, создание ситуаций апперцепции (опоры на жизненный опыт), дидактических игр и т.п.</li> <li>- Обеспечение возможности самостоятельной постановки целей и задач в предметном обучении, проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся</li> <li>- Обеспечение возможности самостоятельного выбора обучающимися темпа, режимов и форм освоения предметного материала</li> <li>- Обеспечение возможности самостоятельно оценить изменение результатов (прирост знаний или его отсутствие, разнообразие освоенных способов и ситуаций, в которых они применялись)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Осознание обучающимися российской гражданской идентичности</li> <li>- Целенаправленное развитие внутренней позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций, формирование системы значимых ценностно-смысловых установок, антикоррупционного мировоззрения, правосознания, экологической культуры, способности ставить цели и</li> </ul>		

	строить жизненные планы.		
<b>Мета-предметные</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные)</li> <li>- Способность их использования в познавательной и социальной практике, готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности, организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории</li> <li>- Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Учебные задания на развитие умений результативно мыслить, определять логические связи между предметами и/или явлениями, строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа решения задачи</li> <li>- Учебные задания на умения переводить информацию из графического или формализованного представления в текстовое, и наоборот (анализ графиков, таблиц, диаграмм и т.п.)</li> <li>- Учебные задания на умения предложить аргументы, которые однозначно подтверждают или опровергают данное утверждение, высказать и обосновывать свою точку зрения</li> <li>- Использование групповых методов, где студент выполняет действия своей роли в деятельности группы для решения поставленной задачи, анализирует работу в группе с точки зрения успешности выполнения учебной задачи, оказывает помощь партнеру в группе в решении учебной задачи</li> <li>- Учебные задания на подготовку сообщений на заданную тему с оформлением наглядного материала</li> </ul>
<b>Предметные</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Сформированность умения оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при</li> </ul>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов</li> </ul>

	<p>решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.</p> <p>- Сформированность умения свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни.</p> <p>- Сформированность умения выбирать подходящий метод для решения задачи; понимать значимость математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>		
	<p>- Сформированность умения свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций. Уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при</p>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов</p>

	<p>решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции; уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и систем.</p> <p>- Сформированность умения оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств.</p> <p>- Сформированность умения свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; уметь</p>		
--	--	--	--

	использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов.		
	<p>- Сформированность умения оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.</p> <p>- Сформированность умения оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел; уметь производить действия с комплексными числами</p>	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов
	<p>Сформированность умения свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа.</p> <p>Уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; уметь находить асимптоты графика</p>	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов

	<p>функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p> <p>Сформированность умения использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений.</p> <p>Сформированность умения свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; уметь применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; уметь вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях.</p>		
	<p>- Сформированность умения оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать</p>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации,</p>	<p>Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов</p>

	<p>обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.</p>	<p>необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	
	<p>- Сформированность умения свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, углы и расстояния; уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; уметь оценивать размеры объектов в окружающем мире; Сформированность умения оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера; уметь построить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; уметь применять свойства геометрических фигур.</p>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов</p>



## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	282
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	256
в том числе:	
▪ уроки, лекции	166
▪ практические занятия	90
Самостоятельная работа обучающегося	16
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме экзамена	8

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, консультации, промежуточная аттестация	Объем часов	Коды ЛР, МР, ПР, ОК формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1</b>	<b>Алгебра</b>	<b>68</b>	
Тема 1.1 Повторение курса математики основной школы	<b>Содержание учебного материала:</b> Цели и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления. Выражения и их преобразования. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств.	6	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 4,5,7 ОК 1, 2
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	1. Решение линейных уравнений, систем уравнений и неравенств.		
	2. Решение квадратных уравнений. Решение квадратных неравенств.		
	3. Проценты в профессиональных задачах технологического профиля		
	<b>Самостоятельная работа</b>	2	
	Составление компьютерной презентации на тему «Развитие понятия о числе»		
Тема 1.2 Степень с действительным показателем	<b>Содержание учебного материала:</b> Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным показателем.	4	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 5,10 ОК 1, 2
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	1. Арифметический корень натуральной степени		
	2. Степень с рациональным и действительным показателем		
	3. Решение прикладных задач		
Тема 1.3 Степенная функция	<b>Содержание учебного материала:</b> Степенная функция, ее свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.	4	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 4,10 ОК 1, 2
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	1. Степенная функция, ее свойства и график		
	2. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения		
	3. Решение прикладных задач		
Тема 1.4 Показательная	<b>Содержание учебного материала:</b> Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные	10	ЛР 1-4 МР 1-3

функция	неравенства		ПР 4, 7 ОК 1, 2
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	1. Показательная функция, ее свойства и график		
	2. Показательные уравнения и неравенства		
Тема 1.5 Логарифмическая функция	3. Решение прикладных задач		
	<b>Содержание учебного материала:</b>	12	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 4, 7, 10 ОК 1, 2
	Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства		
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	1. Логарифмы. Свойства логарифмов		
	2. Логарифмическая функция, ее свойства и график		
	3. Логарифмические уравнения и неравенства		
	4. Решение прикладных задач		
<b>Самостоятельная работа</b>			
Создание презентации по теме «Значение и история понятия логарифма».			
<b>Раздел 2.</b>	<b>Основы тригонометрии</b>	<b>40</b>	
Тема 2.1 Тригонометрические формулы	<b>Содержание учебного материала:</b>		ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 10 ОК 1, 2
	Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения	14	
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	1. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла		
	2. Тригонометрические тождества. Формулы сложения.		
Тема 2.2 Тригонометрические уравнения. Тригонометрические функции	<b>Содержание учебного материала:</b>		ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 4,7 ОК 1, 2
	Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Свойства и графики тригонометрических функций	16	
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	1. Простейшие тригонометрические уравнения		
	2. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим		
	3. Практико-ориентированные задачи		
<b>Самостоятельная работа</b>			
Нахождение арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа. Решение простейших тригонометрических уравнений и неравенств.	2		
<b>Раздел 3</b>	<b>Начала математического анализа</b>	<b>46</b>	
Тема 3.1 Производная	<b>Содержание учебного материала:</b>	10	МР 1-3 ОК 1, 2
	Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение		

	производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический и физический смысл производной		
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	1. Определение производной. Правила дифференцирования		
	2. Производные элементарных функций		
	3. Геометрический и физический смысл производной		
	4. Практико-ориентированные задачи		
Тема 3.2 Применение производной к исследованию функций	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	<b>ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 3, 4, 11 ОК 1, 2</b>
	Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость графика функции и точки перегиба. Построение графиков функции		
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	1. Возрастание и убывание функции. Экстремумы		
	2. Наибольшее и наименьшее значения функции		
	3. Уравнение касательной к графику		
	4. Практико-ориентированные задачи		
<b>Самостоятельная работа</b>			
Работа с учебной литературой по теме: «Приближенное вычисление производной». Решение вариативных задач.			
Тема 3.3 Первообразная и интеграл	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	<b>ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 3, 8, 11 ОК 1, 2</b>
	Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов		
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	1. Правила нахождения первообразных		
	2. Интеграл и его вычисление		
	3. Вычисление площадей фигур		
	<b>Самостоятельная работа</b>		
Создание презентации по теме «Физический и геометрический смысл интеграла». Работа с учебной литературой по темам «Первообразная обратных тригонометрических функций»; «Приближенное вычисление определенного интеграла». Решение вариативных задач.	4		
<b>Раздел 4</b>	<b>Геометрия</b>	<b>76</b>	
Тема 4.1 Повторение планиметрии	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	<b>ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 3, 13, 15 ОК 1, 2</b>
	Треугольники. Многоугольники. Окружность		
Тема 4.2 Введение в стереометрию	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	<b>ЛР 1-4 МР 1-3</b>
	Пространственные фигуры. Прямые и плоскости. Построение сечений многогранников		

			ПР 1, 13,15 ОК 1, 2
Тема 4.3 Параллельность прямых и плоскостей	<b>Содержание учебного материала:</b>	10	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 1, 2,15 ОК 1, 2
	Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве		
	<b>Практические занятия:</b>	4	
	1. Взаимное расположение прямых в пространстве 2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве		
Тема 4.4 Перпендикулярность прямых и плоскостей	<b>Содержание учебного материала:</b>	10	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 1, 2, 8, 15 ОК 1, 2
	Перпендикулярность прямой и плоскости. Расстояния. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей		
	<b>Практические занятия:</b>	6	
	1. Перпендикулярность прямой и плоскости 2. Перпендикулярность плоскостей 3. Практико-ориентированные задачи		
Тема 4.5 Многогранники и тела вращения	<b>Содержание учебного материала:</b>	16	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 1, 2, 8, 15 ОК 1, 2
	Призма и цилиндр. Пирамида и конус. Сфера и шар. Правильные многогранники		
	<b>Практические занятия:</b>	8	
	1. Построение сечений многогранников. 2. Вычисление площадей поверхности и объемов многогранников. 3. Сечения, развертки круглых тел. Симметрия круглых тел. 4. Вычисление площадей и объемов тел вращения.		
	<b>Самостоятельная работа</b>		
	Работа с учебной литературой по темам: «Многогранные углы. Теорема Эйлера»; Создание презентации по теме: «Жизнь и творчество Л.Эйлера». Изготовление модели многогранника. Изготовление модели тетраэдра с заданными параметрами.	4	
Тема 4.6 Координаты и векторы в пространстве	<b>Содержание учебного материала:</b>	8	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 6, 8 ОК 1, 2
	Координаты в пространстве. Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	1. Координаты в пространстве. Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов		
<b>Раздел 5</b>	<b>Вероятность и статистика</b>	<b>14</b>	
Тема 5.1 Элементы комбинаторики	<b>Содержание учебного материала:</b>	4	ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 5, 12 ОК 1, 2
	Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений		
	<b>Практические занятия:</b>	2	

	1. Правило произведения. Размещения с повторениями . Перестановки		
Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики	<b>Содержание учебного материала:</b>	6	
	Классификация случайных событий. Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	1. Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий		
<b>Раздел 6</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>12</b>	
Тема 6.1 Комплексные числа	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>ЛР 1-4 МР 1-3 ПР 9 ОК 1, 2</b>
	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно-сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления		
	<b>Практические занятия:</b>	2	
	1. Сложение и умножение комплексных чисел.		
Промежуточная аттестация	Консультации	2	
	Экзамен	8	
Всего		282	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к учебно-методическому и материально-техническому обеспечению реализации программы

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Математика».

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- объемные модели многогранников, тел вращения, пространственных моделей;
- комплекты заданий для тестирования и контрольных работ;
- измерительные и чертежные инструменты;
- модель числовой окружности;
- модели многогранников.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### **Основные источники:**

###### **Для обучающихся**

1. Алимов Ш. А. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014, 384 с
2. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Геометрия. Геометрия (базовый и углубленный уровни). 10—11 классы. — М., 2014, 178 с
3. Башмаков М. И. Математика: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014, 395 с
4. Башмаков М. И. Математика. Сборник задач профильной направленности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014, 254 с
5. Башмаков М. И. Математика. Задачник: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014, 245 с
6. Башмаков М. И. Математика. Электронный учеб.-метод. комплекс для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2015.
7. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014, 324 с
8. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 11 класс. — М., 2014, 342 с
9. Башмаков М. И. Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс. — М., 2013, 192 с
10. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 10 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2008, 176 с
11. Башмаков М. И. Математика (базовый уровень). 11 класс. Сборник задач: учеб. пособие. — М., 2012, 144 с
12. Гусев В. А., Григорьев С. Г., Иволгина С. В. Математика для профессий и специальностей социально-экономического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014, 238 с
13. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 - 11 классы. Учебное пособие. – М., Просвещение, 2016 г, 384 с
14. Колягин Ю.М., Ткачева М. В, Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 10 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014, 364 с
15. Колягин Ю.М., Ткачева М. В., Федерова Н. Е. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни). 11 класс / под ред. А. Б. Жижченко. — М., 2014, 345 с

###### **Для преподавателей**

1. Глизбург В. И. Алгебра и нач. анализа, 10 кл. Контр.раб. (баз. и углуб. ур.). – 4-е издание, стер. – М.: Мнемозина, 2014. – 61 с.
2. Евстафьева Л. П. Геометрия. Дидактические материалы. 10 – 11 классы: пособие для общеобразоват. организаций. – М.: Просвещение, 2014. – 94 с.
3. Ершова А. П., Голобородько В. В. Самостоятельные и контрольные работы по геометрии для 11 класса. – 6-е изд., испр. – М.: ИЛЕКСА, 2013, - 208 с.
4. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 - 11 классы. Учебное пособие. – М., Просвещение, 2016 г, 384 с
5. Крамор В.С. Повторяем и систематизируем школьный курс алгебры и начала анализа. М.: ООО «Издательство Оникс, 2011, 456 с
6. Луканкин А.Г. Математика. – М., 2012, 324 с
7. Математика. Учебное пособие для среднего профессионального образования / В.С. Михеев, О.В. Стяжкина, О.М. Шведова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. - 896с.
8. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 10 кл. ФГОС. – М., Просвещение, 2016 г, 342 с
9. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Алгебра и начала математического анализа (базовый и профильный уровни). 11 кл. ФГОС. – М., Просвещение, 2016 г, 346 с
10. Омельченко В.П. Математика: учеб. пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 380 с.
11. Рурукин А. Н., Хосутова Л. Ю., Чеканова О. Ю. Поурочные разработки по алгебре и началам анализа: 10 класс. – М.: ВАКО, 2016. – 352 с.
12. Титаренко А.М. Математика: 9-11 классы: 6000 задач по математике от простейших до олимпиадных. Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 432 с.

#### **Дополнительные источники**

1. Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике. -М.:АСТ, 2009. – 832 с.
2. Жохов В.И., В.Н. Погодин Справочные таблицы по математике. – М.:ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2005 г. – 120 с.

#### **Интернет-ресурсы**

1. <http://www.matburo.ru/literat.php>
2. <http://matema.narod.ru/>
3. <http://www.terver.ru/>
4. [http://www.festival.1september.ru /](http://www.festival.1september.ru/)



#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Темы	Основные виды деятельности
<b>Тема 1.1 Повторение курса математики основной школы</b>	<p>Использовать теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений.</p> <p>Оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; использовать эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.</p> <p>Использовать приближенные вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.</p> <p>Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, а также метод интервалов для решения неравенств.</p> <p>Моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели; интерпретировать полученный результат</p>
<b>Тема 1.2 Степень с действительным показателем</b>	<p>Знать определение и свойства степени с целым показателем; подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.</p> <p>Использовать прогрессии для решения задач прикладного характера.</p> <p>Применять формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики.</p> <p>Формулировать, записывать в символической форме и использовать свойства корня <math>n</math>-ой степени для преобразования выражений.</p> <p>Находить решения иррациональных уравнений с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.</p> <p>Формулировать определение степени с рациональным и действительным показателем. Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным и действительным показателем.</p>
<b>Тема 1.3 Степенная функция</b>	<p>Оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; линейная, квадратичная, дробно-линейная и степенная функции.</p> <p>Выполнять элементарные преобразования графиков функций.</p> <p>Формулировать и иллюстрировать графически свойства линейной, квадратичной, дробно-линейной и степенной функций.</p>
<b>Тема 1.4 Показательная функция</b>	<p>Использовать цифровые ресурсы для построения графика показательной функции и изучения её свойств. Находить решения показательных уравнений. Применять свойства показательной функции к решению показательных неравенств.</p>
<b>Тема 1.5 Логарифмическая функция</b>	<p>Давать определение логарифма числа; десятичного и натурального логарифма.</p> <p>Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.</p> <p>Строить график логарифмической функции как обратной к показательной и использовать свойства логарифмической функции для решения задач.</p> <p>Находить решения логарифмических уравнений с помощью</p>

		равносильных переходов или осуществляя проверку корней.
<b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>		
<b>Тема</b> <b>Тригонометрические формулы</b>	<b>2.1</b>	Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа. Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.
<b>Тема</b> <b>Тригонометрические уравнения.</b> <b>Тригонометрические функции</b>	<b>2.2</b>	Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности. Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений и неравенств.
<b>Раздел 3 Начала математического анализа</b>		
<b>Тема</b> <b>Производная</b>	<b>3.1</b>	Оперировать понятиями: функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика функции. Применять свойства непрерывных функций для решения задач. Оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной. Вычислять производные суммы, произведения, частного и сложной функции. Изучать производные элементарных функций. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
<b>Тема 3.2 Применение производной к исследованию функций</b>	<b>к</b>	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведенного исследования. Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний.
<b>Тема</b> <b>Первообразная и интеграл</b>	<b>3.3</b> <b>и</b>	Оперировать понятиями: первообразная и определенный интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница. Находить площади плоских фигур и объемы тел с помощью определённого интеграла. Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики.
<b>Раздел 4. Геометрия</b>		
<b>Тема 4.1 Повторение планиметрии</b>		Актуализировать факты и методы планиметрии. Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы: Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках. Алгоритм деления

		<p>отрезка на <math>n</math> равных частей.</p> <p>Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный треугольник. Свойство средней линии треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника.</p> <p>Признаки подобия треугольников.</p> <p>Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.</p>
<b>Тема 4.2 Введение в стереометрию</b>		<p>Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии.</p> <p>Изучать, применять принципы построения сечений.</p> <p>Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.</p> <p>Решать стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади.</p>
<b>Тема 4.3 Параллельность прямых и плоскостей</b>		<p>Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни. Доказывать теорему о существовании и единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми; теорему о трёх параллельных прямых. Доказывать признак скрещивающихся прямых, теорему о скрещивающихся прямых. Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами, признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости. Объяснять, что называется параллельным и центральным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость. Изображать в параллельной проекции разные геометрические фигуры. Решать стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых и плоскостей в пространстве. Проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве. Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве, на языке геометрии. Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов.</p>
<b>Тема 4.4 Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<p>Формулировать определения: перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости. Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; теоремы о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывать: теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости. Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость. Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости. Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой. Доказывать теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах. Формулировать определение двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов</p>

	<p>двугранного угла. Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной меры. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей. Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей. Получать представление об ортогональном проектировании. Доказывать теорему о проекции точки на прямую. Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости; исследовать построенные модели.</p>
<p><b>Тема</b>                    <b>4.5</b> <b>Многогранники</b>        <b>и</b> <b>тела вращения</b></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё. Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы. Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы. Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усечённой пирамиды. Выводить формулу для вычисления объёмов усечённой пирамиды. Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью. Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара. Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы. Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы и шара. Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников. Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром,</p>

	<p>планиметрические факты и методы. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками и телами вращения.</p>
<p><b>Тема 4.6</b> <b>Координаты и векторы в пространстве</b></p>	<p>Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводить примеры физических векторных величин. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Доказывать признак компланарности трёх векторов. Доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам. Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач. Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам. Знать определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с физическими векторными величинами. Использовать при решении задач, связанных с векторами в пространстве, планиметрические факты и методы.</p>
<p><b>Раздел 5. Вероятность и статистика</b></p>	
<p><b>Тема 5.1</b> <b>Элементы комбинаторики</b></p>	<p>Формулировать и доказывать комбинаторные факты. Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов различных множеств, в том числе элементарных событий в случайном опыте.</p>
<p><b>Тема 5.2</b> <b>Элементы теории вероятностей и математической статистики</b></p>	<p>Выделять и описывать случайные события в случайном опыте. Формулировать условия проведения случайного опыта. Находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными исходами. Оценивать изменение вероятностей событий по мере наступления других событий в случайном опыте. Решать задачи, в том числе с использованием дерева случайного опыта, формул сложения и умножения вероятностей. Использовать правило умножения, изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов различных множеств, в том числе элементарных событий в случайном опыте. Решать задачи на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли, а также в опытах со случайным выбором из конечной совокупности с использованием комбинаторных фактов и формул. Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности.</p>
<p><b>Раздел 6. Комплексные числа</b></p>	

<p><b>Тема</b>                    <b>6.1</b> <b>Комплексные числа</b></p>	<p>Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел. Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними. Изображать комплексные числа на координатной плоскости. Применять формулу Муавра и получать представление о корнях <math>n</math>-ой степени из комплексного числа. Знакомиться с примерами применения комплексных чисел для решения геометрических и физических задач.</p>
---	--

## 5. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ

1. Математика без формул, уравнений и неравенств
2. Геометрия Лобачевского
3. Загадки пирамиды
4. Геометрические формы в искусстве.
5. Графы и их применение в архитектуре.
6. Симметрия в природе.
7. Математический бильярд.
8. Моделирование экологических процессов.
9. Вирусы и бактерии. (Геометрическая форма, расположение в пространстве, рост численности)
10. Финансовая математика.
11. 10 способов решения квадратных уравнений
12. 2 300 000 загадок пирамиды
13. 38 попугаев или как измерить свой рост
14. 7 или 13? Какое число счастливее?
15. А.Н. Колмогоров – разносторонняя личность XX в.
16. А.Н. Крылов - "академик кораблестроения"
17. Великие задачи математики. Квадратура круга
18. Вероятность выигрыша в лотереях
19. Виды куполов и некоторые их математические характеристики
20. Витамины и математика
21. Вклад российских математиков, физиков и механиков в Победу над Германией в Великой Отечественной войне
22. Влияние "главных чисел" на характер человека
23. Выгодно ли жить в долг?
24. Гармония золотого сечения
25. Гармония математики и архитектуры в симметрии
26. Гений XVIII века - Леонард Эйлер
27. География и геометрия моего города
28. Геометрические фигуры в архитектуре башен Московского Кремля
29. Геометрические фигуры в дизайне тротуарной плитки
30. Геометрия в живописи, скульптуре и архитектуре