

Министерство образования и науки Пермского края  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Соликамский технологический колледж»

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОУД.07 МАТЕМАТИКА**

Профессия 35.01.01 Мастер по лесному хозяйству

2024 год

СОГЛАСОВАНО  
ПЦК специальностей  
лесотехнического профиля  
Протокол  
от «31» октября 2024 год № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
Л.А. Ломова  
«31» октября 2024 год



Разработчик: Панферова К.С., преподаватель ГБПОУ «СТК»

Рабочая программа учебной дисциплины ОУД.07 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 профессии 35.01.01 Мастер по лесному хозяйству, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27.10.23г. № 802 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 35.01.01 Мастер по лесному хозяйству».

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Паспорт программы учебной дисциплины.....                      | 4  |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины.....                 | 19 |
| 3. Условия реализации рабочей программы.....                      | 26 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины..... | 28 |
| 5. Примерные темы индивидуальных проектов.....                    | 34 |

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины ОУД.07 Математика является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих (служащих), 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 профессии 35.01.01 Мастер по лесному хозяйству.

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

Учебная дисциплина ОУД.07 Математика относится к общеобразовательному учебному циклу.

## **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 коммуникативные действия | Общение                 | осуществлять коммуникации во всех сферах жизни; распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;                                                                                  |
|                                        |                         | владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;                                                                                                                                                            |
|                                        |                         | 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.                                                                                                                                                        |
|                                        | 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 квалифицированных рабочих (служащих) по профессии 13.01.10 Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям), поэтому содержание обучения по ОУД.03 Математика имеет межпредметные связи со следующими учебными дисциплинами общепрофессионального цикла: ОП.01 Техническое черчение, ОП.02 Электротехника, ОП.03 Основы технической механики и слесарных работ, ОП.04 Электроматериаловедение.

Для реализации профессиональной направленности в данной рабочей программе результаты освоения ОУД.03 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Личностные</b>               | <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 строить жизненные планы.</li> </ul> | ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Подготовка докладов и рефератов о выдающихся российских и советских ученых-математиках</li> <li>- Решение практикоориентированных задач</li> <li>- Подготовка индивидуальных проектов, докладов и рефератов о применении математических методов в современной науке и технологии</li> </ul>                                                                                                                                                                       |
| <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</li> </ul>                       | <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</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</li> </ul> |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <p>образовательной траектории</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>однозначно подтверждают или опровергают данное утверждение, высказать и обосновывать свою точку зрения</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.</li> <li>- Сформированность умения свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот,</li> </ul> | <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</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>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</p>                                                                                                                                                                                            | <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>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.</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,</p> |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>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.</p> |                                                                                                                                                                |  |
| <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> | <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>          | <p>Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов</p> |  |
| <p>Сформированность умения свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным</p>                                                                                                                                                                                               | <p>Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной</p>                                                                         |  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                             |                                                                                |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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 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;</p> | <p>контекстам</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>деятельности с использованием основных математических понятий и законов</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>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 обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.</p>                                           | <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам<br/>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов</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</p>                                                                                                                                                                                                   | <p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам<br/>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для</p>                                                | <p>Выполнение практикоориентированных заданий в контексте будущей профессиональной деятельности с использованием основных математических понятий и законов</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                       |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|
|  | <p>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>выполнения задач профессиональной деятельности</p> |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы                               | Количество часов |
|--------------------------------------------------|------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 266              |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 250              |
| в том числе:                                     |                  |
| - уроки, лекции                                  | 160              |
| - практические занятия                           | 90               |
| Самостоятельная работа обучающегося              | 16               |
| Консультации                                     | 2                |
| Промежуточная аттестация в форме экзамена        | 14               |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                                | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                       | Объём часов | Коды ЛР, МР, ПР, ОК формированию которых способствует элемент программы |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                          | 2                                                                                                                                                                | 3           | 4                                                                       |
| <b>Раздел 1 Алгебра</b>                                    |                                                                                                                                                                  | <b>70</b>   |                                                                         |
| <b>Тема 1.1 Повторение курса математики основной школы</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                             | <b>8</b>    | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 4,5,7<br>ОК 01, 02, 04, 05                       |
|                                                            | Цели и задачи математики при освоении специальности. Числа и вычисления. Выражения и их преобразования. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. | 6           |                                                                         |
|                                                            | <b>Практические занятия:</b>                                                                                                                                     | <b>4</b>    |                                                                         |
|                                                            | Решение линейных уравнений, систем уравнений и неравенств. Решение квадратных уравнений. Решение квадратных неравенств.                                          | 2           |                                                                         |
|                                                            | Проценты в профессиональных задачах технологического профиля.                                                                                                    | 2           |                                                                         |
|                                                            | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                    | <b>2</b>    |                                                                         |
|                                                            | Составление компьютерной презентации на тему «Развитие понятия о числе»                                                                                          | 2           |                                                                         |
| <b>Тема 1.2 Степень с действительным показателем</b>       | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                             | <b>8</b>    | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 5,10<br>ОК 01, 02, 04, 05                        |
|                                                            | Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным показателем.             | 8           |                                                                         |
|                                                            | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                      | <b>8</b>    |                                                                         |
|                                                            | Арифметический корень натуральной степени.                                                                                                                       | 2           |                                                                         |
|                                                            | Степень с рациональным и действительным показателем.                                                                                                             | 2           |                                                                         |
|                                                            | Решение прикладных задач.                                                                                                                                        | 2           |                                                                         |
| <b>Тема 1.3 Степенная функция</b>                          | Решение прикладных задач                                                                                                                                         | 2           |                                                                         |
|                                                            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                             | <b>6</b>    | ЛР 1-4                                                                  |

|                                         |                                                                                                                                                                                              |          |                                                      |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------|
|                                         | Степенная функция, ее свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.                                                                                     |          | МР 1-3<br>ПР 4,10<br>ОК 01, 02, 04, 05               |
|                                         | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                  | 6        |                                                      |
|                                         | Степенная функция, ее свойства и график<br>Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения<br>Решение прикладных задач                                                        |          |                                                      |
| <b>Тема 1.4 Показательная функция</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                         | <b>8</b> | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 4, 7<br>ОК 01, 02, 04, 05     |
|                                         | Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства                                                                                              | 8        |                                                      |
|                                         | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                  | <b>4</b> |                                                      |
|                                         | Показательная функция, ее свойства и график                                                                                                                                                  | 2        |                                                      |
|                                         | Показательные уравнения и неравенства                                                                                                                                                        | 2        |                                                      |
| <b>Тема 1.5 Логарифмическая функция</b> | <b>Контрольная работа 1</b>                                                                                                                                                                  | 2        | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 4, 7, 10<br>ОК 01, 02, 04, 05 |
|                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                         | <b>8</b> |                                                      |
|                                         | Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. | 8        |                                                      |
|                                         | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                  | <b>6</b> |                                                      |
|                                         | Логарифмы. Свойства логарифмов                                                                                                                                                               | 2        |                                                      |
|                                         | Логарифмическая функция, ее свойства и график                                                                                                                                                | 2        |                                                      |
|                                         | Логарифмические уравнения и неравенства.                                                                                                                                                     | 2        |                                                      |
|                                         | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                                | <b>2</b> |                                                      |
|                                         | Создание презентации по теме «Значение и история понятия логарифма».                                                                                                                         | 2        |                                                      |
| <b>Раздел 2. Основы тригонометрии</b>   | <b>Контрольная работа 2</b>                                                                                                                                                                  | 2        | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 10<br>ОК 01, 02, 04, 05       |
|                                         | <b>Тема 2.1 Тригонометрические формулы.</b>                                                                                                                                                  | <b>8</b> |                                                      |
|                                         | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                         | <b>8</b> |                                                      |
|                                         | 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.            | 8        |                                                      |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                      |           |                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------|
|                                                                          | Тригонометрические тождества. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения                                                                                                                           |           |                                                 |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>4</b>  |                                                 |
|                                                                          | Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла                                                                                                                                                               | 2         |                                                 |
|                                                                          | Тригонометрические тождества. Формулы сложения.                                                                                                                                                                                      | 2         |                                                 |
| <b>Тема 2.2 Тригонометрические уравнения. Тригонометрические функции</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>8</b>  | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 4,7<br>ОК 01, 02, 04, 05 |
|                                                                          | Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Свойства и графики тригонометрических функций                                                                                    | 8         |                                                 |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>4</b>  |                                                 |
|                                                                          | Простейшие тригонометрические уравнения                                                                                                                                                                                              | 2         |                                                 |
|                                                                          | Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим                                                                                                                                                                            | 2         |                                                 |
|                                                                          | <b>Контрольная работа 3</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>2</b>  |                                                 |
| <b>Раздел 3. Начала математического анализа</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                      | <b>46</b> |                                                 |
| <b>Тема 3.1 Производная</b>                                              | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>10</b> | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ОК 01, 02, 04, 05           |
|                                                                          | Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический и физический смысл производной | 10        |                                                 |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>8</b>  |                                                 |
|                                                                          | Определение производной. Правила дифференцирования                                                                                                                                                                                   | 2         |                                                 |
|                                                                          | Производные элементарных функций                                                                                                                                                                                                     | 2         |                                                 |
|                                                                          | Геометрический и физический смысл производной                                                                                                                                                                                        | 2         |                                                 |
| <b>Тема 3.2 Применение производной к исследованию функций</b>            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>6</b>  | ЛР4<br>МР1-3<br>ОК 01, 02, 04, 05               |
|                                                                          | Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость графика функции и точки перегиба. Построение графиков функции.                                 | 6         |                                                 |
|                                                                          | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                          | <b>6</b>  |                                                 |
|                                                                          | Возрастание и убывание функции. Экстремумы                                                                                                                                                                                           | 2         |                                                 |
|                                                                          | Наибольшее и наименьшее значения функции                                                                                                                                                                                             | 2         |                                                 |
|                                                                          | Уравнение касательной к графику                                                                                                                                                                                                      | 2         |                                                 |

|                                                    |                                                                                                                                                            |           |                                                         |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|
|                                                    | <b>Контрольная работа 4</b>                                                                                                                                | <b>2</b>  |                                                         |
| <b>Тема 3.3 Первообразная и интеграл</b>           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                       | <b>8</b>  | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 3, 8, 11<br>ОК 01, 02, 04, 05    |
|                                                    | Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов | 8         |                                                         |
|                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                | <b>6</b>  |                                                         |
|                                                    | Правила нахождения первообразных                                                                                                                           | 2         |                                                         |
|                                                    | Интеграл и его вычисление                                                                                                                                  | 2         |                                                         |
|                                                    | Вычисление площадей фигур                                                                                                                                  | 2         |                                                         |
|                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                              | <b>2</b>  |                                                         |
|                                                    | Создание презентации по теме «Физический и геометрический смысл интеграла»                                                                                 | 2         |                                                         |
|                                                    | <b>Контрольная работа 5</b>                                                                                                                                | <b>2</b>  |                                                         |
| <b>Раздел 4. Геометрия</b>                         |                                                                                                                                                            | <b>70</b> |                                                         |
| <b>Тема 4.1 Повторение планиметрии</b>             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                       | <b>6</b>  | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 3, 13, 15<br>ОК 01, 02, 04, 05   |
|                                                    | Треугольники. Многоугольники. Окружность                                                                                                                   | 6         |                                                         |
| <b>Тема 4.2 Введение в стереометрию</b>            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                       | <b>8</b>  | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 1, 13, 15<br>ОК 01, 02, 04, 05   |
|                                                    | Пространственные фигуры. Прямые и плоскости. Построение сечений многогранников                                                                             | 8         |                                                         |
|                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                              | <b>2</b>  |                                                         |
|                                                    | Составление презентаций по теме «Треугольник и его основные элементы»                                                                                      | 2         |                                                         |
| <b>Тема 4.3 Параллельность прямых и плоскостей</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                       | <b>8</b>  | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 1, 2, 8, 15<br>ОК 01, 02, 04, 05 |
|                                                    | Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве      | 8         |                                                         |
|                                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                | <b>4</b>  |                                                         |
|                                                    | Взаимное расположение прямых в пространстве                                                                                                                | 2         |                                                         |
|                                                    | Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве                                                                                                    | 2         |                                                         |
|                                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                              | <b>2</b>  |                                                         |
|                                                    | Создание презентации по теме «История развития стереометрии».                                                                                              | 2         |                                                         |
| <b>Тема 4.4 Перпендикулярность</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                       | <b>8</b>  | ЛР 1-4                                                  |

|                                                               |                                                                                                                    |           |                                                         |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------|
| <b>прямых и плоскостей</b>                                    | Перпендикулярность прямой и плоскости. Расстояния. Угол между прямой и плоскостью. Перпендикулярность плоскостей   | <b>8</b>  | МР 1-3<br>ПР 1, 2, 8, 15<br>ОК 01, 02, 04, 05           |
|                                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                        | <b>4</b>  |                                                         |
|                                                               | Перпендикулярность прямой и плоскости                                                                              | 2         |                                                         |
|                                                               | Перпендикулярность плоскостей                                                                                      | 2         |                                                         |
|                                                               | <b>Контрольная работа 6</b>                                                                                        | <b>2</b>  |                                                         |
| <b>Тема 4.5 Многогранники и тела вращения</b>                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                               | <b>10</b> | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 1, 2, 8, 15<br>ОК 01, 02, 04, 05 |
|                                                               | Призма и цилиндр. Пирамида и конус. Сфера и шар. Правильные многогранники                                          | 10        |                                                         |
|                                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                        | <b>8</b>  |                                                         |
|                                                               | Построение сечений многогранников                                                                                  | 2         |                                                         |
|                                                               | Вычисление площадей поверхности и объемов многогранников.                                                          | 2         |                                                         |
|                                                               | Сечения, развертки круглых тел. Симметрия круглых тел.                                                             | 2         |                                                         |
|                                                               | Вычисление площадей и объемов тел вращения.                                                                        | 2         |                                                         |
|                                                               | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                      | <b>2</b>  |                                                         |
|                                                               | Изготовление модели многогранника.                                                                                 | 2         |                                                         |
|                                                               | <b>Контрольная работа 7</b>                                                                                        | <b>2</b>  |                                                         |
| <b>Тема 4.6 Координаты и векторы в пространстве</b>           | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                               | <b>8</b>  | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 1, 2, 8, 15<br>ОК 01, 02, 04, 05 |
|                                                               | Координаты в пространстве. Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов.                       | <b>8</b>  |                                                         |
|                                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                        | <b>2</b>  |                                                         |
|                                                               | Координаты в пространстве. Векторы. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов                        | 2         |                                                         |
|                                                               | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                      | <b>2</b>  |                                                         |
|                                                               | Создание презентации по теме «Жизнь и творчество Р. Декарта».                                                      | 2         |                                                         |
|                                                               |                                                                                                                    |           |                                                         |
| <b>Раздел 5. Вероятность и статистика</b>                     |                                                                                                                    | <b>12</b> |                                                         |
| <b>Тема 5.1 Элементы комбинаторики</b>                        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                               | <b>6</b>  | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 5, 12<br>ОК 01, 02, 04, 05       |
|                                                               | Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений | 4         |                                                         |
|                                                               | <b>Практические занятия</b>                                                                                        | <b>2</b>  |                                                         |
|                                                               | Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки                                                      | 2         |                                                         |
|                                                               |                                                                                                                    |           |                                                         |
| <b>Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                               | <b>6</b>  | ЛР 1-4<br>МР 1-3                                        |
|                                                               | Классификация случайных событий. Вероятность события.                                                              | 6         |                                                         |

|                                    |                                                                                                                                                             |            |                                                   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|
| <b>статистики</b>                  | Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли                                                                       |            | ПР 5, 12<br>ОК 01, 02, 04, 05                     |
|                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                 | <b>2</b>   |                                                   |
|                                    | Вероятность события. Сложение вероятностей. Вероятность произведения независимых событий                                                                    | 2          |                                                   |
| <b>Раздел 6. Комплексные числа</b> |                                                                                                                                                             | <b>10</b>  |                                                   |
| <b>Тема 6.1 Комплексные числа</b>  | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                        | <b>6</b>   | ЛР 1-4<br>МР 1-3<br>ПР 5, 12<br>ОК 01, 02, 04, 05 |
|                                    | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексносопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления | 6          |                                                   |
|                                    | <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                 | <b>2</b>   |                                                   |
|                                    | Сложение и умножение комплексных чисел                                                                                                                      | 2          |                                                   |
|                                    | <b>Самостоятельная работа</b>                                                                                                                               | <b>2</b>   |                                                   |
|                                    | Создание презентации по теме «Действия с комплексными числами».                                                                                             | 2          |                                                   |
| Консультации                       |                                                                                                                                                             | 2          |                                                   |
| <b>Экзамен</b>                     |                                                                                                                                                             | <b>14</b>  |                                                   |
| <b>ИТОГО</b>                       |                                                                                                                                                             | <b>266</b> |                                                   |

### 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. – 896 с.
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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1.1. Повторение курса математики основной школы | <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> |
| Тема 1.2. Степень с действительным показателем       | <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>                                                                                           |
| Тема 1.3. Степенная функция                          | <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Тема 1.4. Показательная функция                      | <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Тема 1.5. Логарифмическая функция                    | <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>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 2.1.<br>Тригонометрические формулы                                  | Давать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа.<br>Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 2.2.<br>Тригонометрические уравнения.<br>Тригонометрические функции | Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств.<br>Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности.<br>Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений и неравенств.                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Раздел 3 Начала математического анализа</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 3.1. Производная                                                    | Оперировать понятиями: функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика функции.<br>Применять свойства непрерывных функций для решения задач.<br>Оперировать понятиями: первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной.<br>Вычислять производные суммы, произведения, частного и сложной функции.<br>Изучать производные элементарных функций.<br>Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. |
| Тема 3.2. Применение производной к исследованию функций                  | 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.<br>Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.<br>Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний.                    |
| Тема 3.3.<br>Первообразная и интеграл                                    | Оперировать понятиями: первообразная и определенный интеграл.<br>Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона – Лейбница.<br>Находить площади плоских фигур и объемы тел с помощью определённого интеграла.<br>Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений.<br>Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики.                                                                                                        |
| <b>Раздел 4. Геометрия</b>                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 4.1. Повторение планиметрии                                         | Актуализировать факты и методы планиметрии.<br>Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы:<br>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Тема 4.2. Введение в стереометрию                      | <p>Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия.</p> <p>Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.</p> <p>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Тема 4.3.<br>Параллельность<br>прямых и плоскостей     | <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> |
| Тема 4.4.<br>Перпендикулярность<br>прямых и плоскостей | <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. Сравнивать 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>Тема 4.5.<br/>Многогранники и тела вращения</p> | <p>Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда.<br/>Формулировать основные свойства объёмов.<br/>Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё.<br/>Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы.<br/>Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы.<br/>Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усечённой пирамиды. Выводить формулу для вычисления объёмов усечённой пирамиды.<br/>Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра.<br/>Изображать цилиндр и его сечения плоскостью.<br/>Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса.<br/>Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.<br/>Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения.<br/>Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений.<br/>Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара.<br/>Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости.<br/>Формулировать определение касательной плоскости к сфере.<br/>Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы.<br/>Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы и шара.<br/>Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников.<br/>Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром,</p> |

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

| <b>Раздел 6. Комплексные числа</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 6.1.<br>Комплексные числа     | <p>Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел.</p> <p>Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними.</p> <p>Изображать комплексные числа на координатной плоскости.</p> <p>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. Квadrатура 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