

Министерство просвещения Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»  
Университетский колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ОД.07 МАТЕМАТИКА**

Специальность 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации  
технологических процессов и производств (по  
отраслям)

Составитель(и): Преподаватель высшей Шитикова Е.Н.  
квалификационной категории

Проректор по А. С. Кривоногова  
образовательной  
деятельности

Екатеринбург  
2024

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дисциплины «Математика» предназначена для изучения математики в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы СПО (ОПОП СПО) на базе основного общего образования при подготовке специалистов среднего звена (ППССЗ) специальности 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям).

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 № 1582 предъявляемых к структуре, содержанию и планируемым результатам освоения учебного предмета «Математика» с учетом основной образовательной программы среднего общего образования.

Дисциплина «Математика» входит в состав обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС среднего общего образования, является составной частью ППССЗ.

Базовое изучение дисциплины «Математика» должно обеспечить:

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

В тематических планах программы учебный материал представлен в форме чередующегося развертывания основных содержательных линий (алгебраической, теоретико-функциональной, уравнений и неравенств, геометрической, стохастической).

Изучение дисциплины «Математика» завершается подведением итогов в форме экзамена в рамках промежуточной аттестации обучающихся.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Общие компетенции  | Планируемые результаты обучения  |   |
|--|--|---|
|  | личностные и метапредметные  | предметные  |
| <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать гражданскую позицию обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;</li> <li>- готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;</li> <li>- осознать личный вклад в построении устойчивого будущего;</li> <li>- сформировать мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</li> <li>- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</li> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;</li> <li>- способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</li> <li>- ставить и формулировать собственные</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</li> <li>- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</li> <li>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: натуральное</li> </ul> |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</li><li>- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;</li><li>- иметь внутреннюю мотивацию, включающую стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей</li></ul> | <p>число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</li></ul> <p>уметь 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.</p> |
|--|---|--|

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;</li> <li>-способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;</li> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>-готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>-получать новые знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</li> <li>- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</li> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</li> <li>- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выразить формулами зависимости между величинами;</li> <li>-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы;</li> <li>уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры;</li> <li>- уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре;</li> <li>- уметь использовать геометрические</li> </ul> |
|---|---|---|

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <p>требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p> <p>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</p>   | <p>отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p>  |
| <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | <p>- готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;</p> <p>-иметь интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;</p> <p>-анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>- самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <p>- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;</p> <p>- сформировать признавать свое право и право других людей на ошибки.</p> | <p>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</p> <p>- уметь изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов,</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>произведение вектора на число;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</li><li>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</li><li>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; уметь применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</li><li>- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий;</li><li>- уметь оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; уметь использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных</li></ul> |
|--|--|---|

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | <p>явлениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур.</li> </ul>   |
| <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> | <p>готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать нравственное сознание, этического поведения;</li> <li>- готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</li> <li>- ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</li> <li>- владеть различными способами общения и взаимодействия;</li> <li>- аргументировано вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</li> <li>- развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств; совместная деятельность:</li> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</li> <li>- выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</li> <li>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; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным(вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция</li> </ul> |



возможностей каждого члена коллектива;

- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- сформировать самоконтроль, уметь принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- сформировать социальные навыки, включающие способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

сформировать принятые мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности

функций,

линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;
- 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 их систем;
- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между

|  |   |   |
|--|---|---|
|  |   | <p>плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения</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>- принять традиционные национальные, общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;</li> <li>- совершенствовать языковую и читательскую культуру как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</li> <li>- осознать ценности научной деятельности,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;</li> <li>- уметь извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований</li> </ul> | <p>информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</li> <li>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии</li> </ul> |
| <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</li> <li>- планировать и осуществлять действия в</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения,</li> </ul>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>   | <p>окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</li> <li>- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</li> <li>- сформировать, развивать способность понимать мир с позиции другого человека</li> </ul> | <p>неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки;</li> <li>- уметь 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>- уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</li> <li>- уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</li> </ul> |
| <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства,</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- не предпринимать действия, приносящие вред окружающей среде;</li> <li>- уметь прогнозировать неблагоприятные экологические последствия</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; уметь находить производные элементарных</li> </ul>  |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>предпринимаемых действий, предотвращать их;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-расширить опыт деятельности экологической направленности;</li> <li>- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;</li> <li>- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;</li> <li>-уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</li> <li>- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;</li> <li>- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям.</li> </ul> | <p>функций, используя справочные материалы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;</li> <li>- строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;</li> <li>- применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>-уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;</li> <li>- использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смыслы производной, первообразная, определенный интеграл;</li> <li>- уметь находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</li> </ul> |
|--|---|--|

|  |   |  |
|--|---|--|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</li> <li>- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</li> <li>- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять анализ, систематизацию и</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных;</li> <li>- уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной</li> </ul>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности</li> </ul> | <p>регрессии.</p>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</li> <li>- уметь 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>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать</li> </ul> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | графы различными способами; использовать графы при решении задач |
|--|--|--|



## II. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

При реализации содержания дисциплины «Математика» в пределах освоения ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППССЗ) максимальная учебная нагрузка обучающихся составляет **284** часа из них **150** часов лекции, **104** часа практических занятий;

### Тематическое планирование

| Наименование разделов и тем   | Содержание учебного материала, комбинированные занятия и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов |
|---|--|-------------|
| <i>1</i>  | <i>2</i>   | <i>3</i>    |
| <b>Раздел 1. Повторение курса 7 -9 класса</b>                             |  | <b>18</b>   |
| Тема 1.1.Геометрия на плоскости   | Основные фигуры на плоскости. Площади.   | 4           |
| Тема 1.2. Числа и вычисления. Выражения и преобразования                  | Действия над положительными и отрицательными числами, обыкновенными и десятичными дробями. Действия со степенями, формулы сокращенного умножения.  | 4           |
|   | Уравнения и неравенства. Системы уравнений и системы неравенств.   | 2           |
| Тема 1.3.Проценты   | Основные задачи на проценты. Простые и сложные проценты.   | 4           |
| <b>Практические занятия</b>   | ПЗ №1.Решение уравнений и неравенств. Систем уравнений и систем неравенств.  | 2           |
|   | ПЗ №2.Входной контроль   | 2           |
| <b>Раздел 2. Прямые и плоскости в пространстве</b>                        |  | <b>20</b>   |
| Тема 2.1. Основные понятия стереометрии. Расположение прямых и плоскостей | Предмет стереометрии. Основные понятия (точка, прямая, плоскость, пространство). Основные аксиомы стереометрии. Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признак и свойство скрещивающихся прямых. Основные пространственные фигуры                                 | 4           |
| Тема 2.2. Параллельность прямых, прямой и плоскости, плоскостей           | Параллельные прямая и плоскость. Определение. Признак. Свойства. Параллельные плоскости. Определение. Признак. Свойства Тетраэдр и его элементы. Параллелепипед и его элементы. Свойства противоположных граней и диагоналей параллелепипеда. Построение сечений. Решение задач. | 4           |
| Тема 2.3. Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости, плоскостей       | Перпендикулярные прямые. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности плоскостей. Расстояния в пространстве.                              | 4           |
| Тема 2.4.Теорема о трёх   | Теорема о трех перпендикулярах. Доказательство. Угол между прямой и плоскостью. Угол между плоскостями.  | 4           |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| перпендикулярах   |  |           |
| <b>Практические занятия</b>                             | ПЗ №3.Решение задач. Прямые и плоскости в пространстве.  | 2         |
|   | ПЗ №4.Контрольная работа №1  | 2         |
| <b>Раздел 3. Координаты и векторы</b>                   |  | <b>18</b> |
| Тема 3.1. Метод координат в пространстве                | Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения прямой <i>и плоскости</i> . Использование координат при решении математических и прикладных задач.   | 4         |
| Тема 3.2.Векторы в пространстве                         | Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Использование векторов при решении математических и прикладных задач. | 4         |
| <b>Практические занятия</b>                             | №5.Составление уравнения прямой  | 2         |
|   | №6.Действия над векторами в координатах  | 2         |
|   | №7.Решение простейших задач в координатах  | 2         |
|   | №8.Решение математических и прикладных задач с помощью векторов и координат  | 2         |
|   | №9.Контрольная работа №2   | 2         |
| <b>Раздел 4. Основы тригонометрии</b>                   |  | <b>30</b> |
| Тема 4.1.Тригонометрические функции числового аргумента | Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.   | 4         |
| Тема 4.2. Тригонометрические формулы                    | Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. <i>Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.</i>  | 6         |
| Тема 4.3. Тригонометрические уравнения                  | Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. <i>Простейшие тригонометрические неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.</i>   | 6         |
| <b>Практические занятия</b>                             | №10. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла  | 2         |
|   | №11. Преобразования простейших тригонометрических выражений.   | 2         |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
|  | №12. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму.   | 2         |
|  | №13. Решение простейших тригонометрических уравнений  | 2         |
|  | №14. Решение тригонометрических уравнений   | 2         |
|  | №15. Решение простейших тригонометрических неравенств   | 2         |
|  | №16. Контрольная работа №3  | 2         |
| <b>Раздел 5. Функции, их свойства и графики</b>              |   | <b>26</b> |
| Тема 5.1 Числовая функция. Способы задания функции, свойства | <p>Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.</p> <p>Свойства функции: монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.</p> <p>Обратные функции. <i>Область определения и область значений обратной функции.</i> График обратной функции.</p> <p>Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция).</p>              | 6         |
| Тема 5.2 Предел функции. Основные свойства пределов.         | <p>Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. <i>Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.</i> Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.</p> <p><i>Понятие о непрерывности функции.</i> Понятие о пределе функции в точке. Поведение функций на бесконечности. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.</i> Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. <i>Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i></p> | 4         |
| Тема 5.3 Производная   | <p>Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции <math>y=f(x)</math>.</p>  | 4         |
| <b>Практические занятия</b>                                  | №17. Вычисление производной с помощью определения   | 4         |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
|   | №18. Применение правил дифференцирования  | 4         |
|   | №19. Контрольная работа №4  | 4         |
| <b>Раздел 6. Степенные, показательные, логарифмические и тригонометрические функции</b> |   | <b>36</b> |
| Тема 6.1. Степенная функция   | Степень с действительным показателем. Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. <i>Свойства степени с действительным показателем.</i>   | 4         |
|   | Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства. Производная степенной функции.   | 2         |
| Тема 6.2. Показательная функция   | Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Производная показательной функции.  | 4         |
| Тема 6.3. Логарифмическая функция   | Логарифм. Логарифм числа. <i>Основное логарифмическое тождество.</i> Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. <i>Переход к новому основанию.</i>   | 4         |
|   | Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения и неравенства. Производная логарифмической функции.  | 2         |
| Тема 6.4. Тригонометрические функции  | Область определений и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функций $y = \cos x$ , $y = \sin x$ и их графики. Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и её график. <i>Обратные тригонометрические функции.</i><br>Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$ , растяжение и сжатие вдоль осей координат.<br>Производные тригонометрических функций. | 4         |
| <b>Практические занятия</b>   | №20. Преобразование степенных выражений   | 2         |
|   | №22. Преобразование показательных и логарифмических выражений.  | 2         |
|   | №23. Решение иррациональных уравнений   | 2         |
|   | №24. Решение показательных уравнений и показательных неравенств   | 2         |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
|   | №25.Решение логарифмических уравнений и логарифмических неравенств   | 2         |
|   | №26.Построение графиков тригонометрических функций   | 2         |
|   | №27.Построение графиков степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций.  | 2         |
|   | №28.Контрольная работа №5  | 2         |
| <b>Раздел 7. Многогранники</b>              |  | <b>16</b> |
| Тема 7.1.Призма                             | Понятие многогранника. Вершины, ребра, грани многогранника. <i>Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.</i><br>Призма. Прямая и <i>наклонная</i> призма. Правильная призма. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда Куб. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в <i>призме</i> . Сечения куба, призмы. Боковая и полная поверхность призмы. Понятие об объеме тела. Объем куба и прямоугольного параллелепипеда. Объем призмы. | 6         |
| Тема 7.2.Пирамида                           | Пирамида. Правильная пирамида. <i>Усеченная пирамида.</i> Тетраэдр. <i>Виды тетраэдров. Ортоцентральный тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда. Симметрии в пирамиде.</i> Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Сечения пирамиды. Площади поверхностей и объем пирамиды.  | 6         |
| <b>Практические занятия</b>                 | №29.Решение задач на нахождение элементов, призм и построения сечений призм.   | 2         |
|   | №30.Решение задач на нахождения площадей поверхностей и объемов пирамид  | 2         |
| <b>Раздел 8.Тела и поверхности вращения</b> |  | <b>16</b> |
| Тема 8.1.Цилиндр                            | Понятие цилиндра. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. <i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию.</i> Объем цилиндра.   | 2         |
| Тема 8.2. Конус                             | Понятие конуса. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. <i>Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Усеченный конус. Цилиндрические и конические поверхности.</i> Объем конуса.   | 2         |
| Тема 8.3. Шар и сфера                       | Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. <i>Касательная плоскость к сфере.</i> Объем шара и площадь сферы.<br><i>Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.</i>  | 2         |

|   |  |           |
|---|--|-----------|
| <b>Практические занятия</b>                                       | №31.Решение задач на нахождение элементов, площадей поверхностей и объемов цилиндра  | 2         |
|   | №32.Решение задач на нахождение элементов, площадей поверхностей и объемов конуса.   | 4         |
|   | №33.Решение задач на нахождение элементов шара и сферы, объема шара и площади сферы  | 2         |
|   | №34.Контрольная работа №6  | 2         |
| <b>Раздел 9. Дифференциальное и интегральное исчисления</b>       |  | <b>26</b> |
| Тема 9.1. Дифференциальное исчисление и его приложения            | Применение производной к исследованию функций и построению графиков. <i>Производные обратной функции и композиции функции.</i><br>Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. | 8         |
| Тема 9.2. Интегральное исчисление и его приложения                | Первообразная и интеграл. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Простейшие дифференциальные уравнения.   | 8         |
| <b>Практические занятия</b>                                       | №35.Исследование функции и построение ее графика. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции  | 2         |
|   | №36. Вычисление интеграла. Применение интеграла для вычисления площадей  | 2         |
|   | №37.Контрольная работа №7  | 4         |
| <b>Раздел 10. Множества</b>                                       |  | <b>12</b> |
| Тема 10.1. Множества  | Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.                            | 4         |
| Тема 10.2.Развитие понятия о числе                                | Целые и рациональные числа. Действительные числа. <i>Комплексные числа.</i> Правила выполнения действий над комплексными числами.  | 4         |
| <b>Практические занятия</b>                                       | №38.Выполнение действий над множествами и решение задач с помощью кругов Эйлера.   | 4         |
| <b>Раздел 11. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b> |  | <b>24</b> |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| Тема 11.1 Элементы комбинаторики                                     | Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.  | 4         |
| Тема 11.2 Элементы теории вероятностей                               | Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i><br>Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.<br><i>Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел.</i> | 2         |
| Тема 11.3 Элементы математической статистики                         | Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), <i>генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана, мода. Понятие о задачах математической статистики. Решение практических задач с применением вероятностных методов</i>  | 2         |
| <b>Практические занятия</b>  | №39. Решение задач на подсчет числа размещений, сочетаний, перестановок   | 4         |
|  | №40. Операции над событиями. Определение вероятности суммы и произведения событий   | 4         |
|  | №41. Определение вероятности события по формулам полной вероятности и Байеса.   | 4         |
|  | №42. Определение вероятности в схеме Бернулли. Нахождение числовых характеристик дискретной случайной величины<br>.Первичная обработка статистических данных. Графическое их представление. Нахождение средних характеристик, наблюдаемых данных.   | 4         |
| <b>Раздел 12. Уравнения и неравенства</b>                            |   | <b>12</b> |
| Тема 12.1 Равносильность уравнений, неравенств. Общие методы решения | Равносильность уравнений и неравенств. Определения. Основные теоремы равносильных переходов в уравнениях и неравенствах. Общие методы решения уравнений: переход от равенства функций к равенству аргументов для монотонных функций, метод разложения на множители, метод введения новой переменной, функционально-графический метод.   | 2         |
| Тема 12.2 Графический метод решения уравнений, неравенств            | Общие методы решения неравенств: переход от сравнения значений функций к сравнению значений аргументов для монотонных функций, метод интервалов, функционально-графический метод. Графический метод решения уравнений и неравенств.   | 4         |



|  |   |            |
|--|---|------------|
| Тема 12.3 Уравнения и неравенства с модулем              | Определение модуля. Раскрытие модуля по определению. Простейшие уравнения и неравенства с модулем. Применение равносильных переходов в определенных типах уравнений и неравенств с модулем. | 4          |
| Тема 12.4 Уравнения и неравенства с параметрами          | Знакомство с параметром. Простейшие уравнения и неравенства с параметром.   | 2          |
| <b>Практические занятия</b>                              | №43 Решение текстовых задач профессионального содержания с помощью уравнений  | 2          |
| <i>Самостоятельная работа</i>                            |   | 14         |
| <i>Консультации</i>                                      |   | 4          |
| <i>Промежуточная аттестация: 1, 2 семестры - экзамен</i> |   | 12         |
| <b>Всего:</b>  |   | <b>284</b> |

### III. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации программы дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

учебная аудитория (кабинет математических дисциплин) для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения.

#### **Информационное обеспечение реализации программы**

##### **Основная учебная литература**

1. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы : учебник для общеобразовательных организаций [Гриф Минпросвещения РФ] / [Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева и др.]. - 8-е изд. - Москва : Просвещение, 2020. - 463 с. : рис., табл. - (Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия). - (Базовый и углубленный уровни.- Текст : непосредственный

##### **Дополнительная учебная литература**

2. Бутузов, Валентин Федорович. Геометрия. 10–11 классы : учебник для общеобразовательных организаций [Гриф Минпросвещения РФ] / В. Ф. Бутузов, В. В. Прасолов ; под ред. В. А. Садовниченко. - 7-е изд. - Москва : Просвещение, 2021. - 271, [1] с. : ил. - (МГУ – школе). - (Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия). - (Базовый и углубленный уровни). - Текст : непосредственный

##### **Интернет ресурсы**

- Федеральный портал «Российское образование» [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
- Российский общеобразовательный портал [www.school.edu.ru](http://www.school.edu.ru)
- Портал информационной поддержки ЕГЭ [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru)
- Естественнонаучный образовательный портал [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru)
- Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» [www.ict.edu.ru](http://www.ict.edu.ru)
- Российский портал открытого образования [www.openet.edu.ru](http://www.openet.edu.ru)
- Федеральный центр электронных образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>

#### IV. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

| Результаты обучения   | Критерии оценки   | Методы оценки   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики;</li> <li>• сформированность логического, алгоритмического и математического мышления;</li> <li>• сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;</li> <li>• сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.</li> </ul> | <p>- владеть методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>- уметь выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p> <p>- уметь оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; уметь использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; уметь использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении</p> | <p>устный опрос, выполнение практических работ, выполнение презентаций, подготовка рефератов</p> <p>проверочные и контрольные работы</p> <p>экзамен</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p> <p>уметь 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.</p> |  |
|  | <p>-уметь оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных</p>  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>-уметь оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы;</p> <p>уметь решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры;</p> <p>- уметь распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре;</p> <p>- уметь использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни</p> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> | <p>- уметь оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение</p>  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</p> <p>- уметь изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; уметь распознавать симметрию в пространстве; уметь распознавать правильные многогранники;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число;</p> <p>- находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; уметь применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>- уметь находить вероятности событий с использованием графических методов; применять</p> |  |
|--|--|--|

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; уметь использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; уметь приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>- уметь свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур.</p> |  |
| • | <p>- уметь оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;</p> <p>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</p>  |  |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным(вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</li> <li>- уметь 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; уметь строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;</li> <li>- уметь использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</li> <li>- свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; уметь проводить исследование функции;</li> <li>- уметь использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</li> </ul> |  |
|--|--|--|



|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>- уметь свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; уметь оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения</p> |  |
| • | <p>- уметь оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана,</p>   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;</li> <li>- уметь использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</li> <li>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии</li> </ul> |  |
| • | - уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на   |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>- уметь оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки;</p> <p>- уметь 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>- уметь свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; уметь задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p> <p>- уметь выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; уметь распознавать проявление законов математики в искусстве, уметь приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки</p> |  |
| • | - уметь оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная,  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>определенный интеграл; уметь находить производные элементарных функций, используя справочные материалы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;</li> <li>- строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа;</li> <li>- применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;</li> <li>- использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</li> <li>- уметь вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</li> <li>- уметь оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смыслы производной, первообразная, определенный интеграл;</li> <li>- уметь находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</li> <li>- уметь использовать производную для исследования функций, для нахождения</li> </ul> |  |
|--|---|--|

|   |   |  |
|---|---|--|
|   | <p>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>- уметь свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица 2x2 и 3x3, определитель матрицы, геометрический смысл определителя</p> |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> | <p>- уметь свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных;</p> <p>- уметь исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии.</p>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> | <p>- уметь решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи</p>  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>из области управления личными и семейными финансами);<br/>составлять выражения,<br/>уравнения, неравенства и их системы по условию задачи,<br/>исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;<br/>- уметь формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции;<br/>проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;<br/>- уметь оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач</p> |  |
|--|---|--|