**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«МЕДНОГОРСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**Г. МЕДНОГОРСКА ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ**

**(ГАПОУ МИК)**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**ОДУ.10 МАТЕМАТИКА: АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, ГЕОМЕТРИЯ**

**2022**

 Рабочая программа учебного предмета ОДУ.10 Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия по специальности 22.02.02 Металлургия цветных металлов составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (протокол от 28 июня 2016года №2/16-з)

Год начала подготовки: 2022

Организация-разработчик: ГАПОУ МИК

 Составители: Старкова О.И. преподаватель математики ГАПОУ МИК

**Содержание**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Паспорт рабочей программы учебного предмета | 3 |
| 2 | Структура и содержание учебного предмета | 6 |
| 3 | Условия реализации рабочей программы учебного предмета | 13 |
| 4 | Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета | 15 |

**1** **Паспорт рабочей программы учебного предмета**

**1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебного предмета общеобразовательного цикла «Математика» предназначена для реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и является частью образовательной программы среднего профессионального образования - программы подготовки специалистов среднего звена, реализуемой на базе основного общего образования.

**1.2 Место учебного предмета в структуре ООП:**

Учебный предмет «Математика» является учебным предметом обязательной предметной области «Математика и информатика» ФГОС СОО и относится к профильным дисциплинам (углубленного уровня) общеобразовательного учебного цикла.

**1.3 Цели и задачи учебного предмета - требования к результатам освоения учебного предмета:**

**Личностные результаты должны отражать:**

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметные результаты должны отражать:**

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Предметные результаты должны отражать:**

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач;

9) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

 10) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

 11) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

 12) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

 13) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

**В результате изучения учебного предмета «Математика» на уровне среднего общего образования:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Углубленный уровень****«Системно-теоретические результаты»** |
| **Раздел** | **II. Обучающийся научится** | **IV. Обучающийся получит возможность научиться** |
| **Цели освоения предмета** | Для успешного продолжения образованияпо специальностям, связанным с прикладным использованием математики | *Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук* |
|  | **Требования к результатам** |
| ***Элементы теории множеств и математической логики*** | * Свободно оперировать[[1]](#footnote-1) понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
* проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
 | *Достижение результатов раздела II;**оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;* *понимать суть косвенного доказательства;**оперировать понятиями счетного и несчетного множества;**применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов* |
| ***Числа и выражения*** | * Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
* понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
* переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
* доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
* выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
* сравнивать действительные числа разными способами;
* упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
* находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
* выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
* выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
* записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов | *Достижение результатов раздела II;**свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;**понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;**владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач**иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;**свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;**владеть формулой бинома Ньютона;**применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;**применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;**применять при решении задач Малую теорему Ферма;* *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;* *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;**применять при решении задач цепные дроби;**применять при решении задач* *многочлены с действительными и целыми коэффициентами*;*владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;* *применять при решении задач Основную теорему алгебры;* *применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования* |
| ***Уравнения и неравенства*** | * Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
* решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
* овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
* применять теорему Безу к решению уравнений;
* применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
* использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
* решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
* владеть разными методами доказательства неравенств;
* решать уравнения в целых числах;
* изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
* свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
* составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
* составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
* использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств
 | *Достижение результатов раздела II;** *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
* *свободно решать системы линейных уравнений;*
* *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
* *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;*
* *иметь представление о неравенствах между средними степенными*
 |
| ***Функции*** | Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;применять при решении задач преобразования графиков функций;владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.

определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) | *Достижение результатов раздела II;**владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;**применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков* |
| ***Элементы математического анализа*** | Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;применять для решения задач теорию пределов;владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;  | *Достижение результатов раздела II;**свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;**свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;**оперировать понятием первообразной функции для решения задач;**овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;**оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;**уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;**уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;* *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);**уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;**владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость* |
| ***Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика*** | Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;* оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
* владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
* иметь представление об основах теории вероятностей;
* иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
* иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
* иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
* понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
* иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
* иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

выбирать методы подходящего представления и обработки данных | * *Достижение результатов раздела II;*
* *иметь представление о центральной предельной теореме;*
* *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*
* *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;*
* *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
* *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
* *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
* *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*
* *владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;*
* *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;*
* *иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;*

*владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;* *уметь применять метод математической индукции;**уметь применять принцип Дирихле при решении задач* |
| ***Текстовые задачи*** | * Решать разные задачи повышенной трудности;
* анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
* строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
* решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** решать практические задачи и задачи из других предметов
 | *Достижение результатов раздела II* |
| ***Геометрия*** | * Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
* самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
* исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
* решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
* уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
* владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
* иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
* уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
* иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
* применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
* уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
* уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
* владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
* владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
* владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
* владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о теореме Эйлера,правильных многогранниках;
* владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач;
* иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
* иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
* уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
* иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат
 | * *Иметь представление об аксиоматическом методе;*
* *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;*
* *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;*
* *владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;*
* *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
* *владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
* *иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
* *иметь представление о конических сечениях;*
* *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*
* *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
* *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;*
* *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
* *иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
* *применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*
* *применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*
* *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;*
* *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
* *иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*
* *иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;*
* *уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*
* *уметь применять формулы объемов при решении задач*
 |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | * Владеть понятиями векторы и их координаты;
* уметь выполнять операции над векторами;
* использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
* применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
* применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач
 | *Достижение результатов раздела II;** *находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;*
* *задавать прямую в пространстве;*
* *находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;*
* *находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат*
 |
| ***История математики*** | * Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
* понимать роль математики в развитии России
 | *Достижение результатов раздела II* |
| ***Методы математики*** | * Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
* пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов
 | *Достижение результатов раздела II;**применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)* |

**2 Структура и содержание учебного предмета**

**2.1 Объем учебного предмета и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Объём часов** |
| Максимальная учебная нагрузка, в том числе:  | 435 |
| В форме практической подготовки | 20 |
| Урок | 238 |
| Семинар |  |
| Лекция |  |
| ЛПЗ | 52 |
| Индивидуальный проект |  |
| Консультации |  |
| Самостоятельная работа  | 145 |
| Промежуточная аттестация (диф.зачет, экзамен)  |  |

**2.2 Тематический план и содержание учебного предмета**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, практические занятия,****самостоятельная работа обучающихся** | **Уровень усвоения** | **Объем часов** |
| **1** | **2** | **3** |  |
| **Раздел 1.****Повторение.****Действительные числа.** | **Содержание учебного материала** | **20** |
| Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.  | 2, 1 \* |  |
| **Тематика учебных занятий** |  |
| 1. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. | 2 |
| 2. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. | 2 |
| 3. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. | 2 |
| 4. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. | 2 |
| 5.Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. | 2 |
| 6. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции . | 2 |
| 7. Графическое решение уравнений и неравенств. | 2 |
| 8.Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. | 2 |
| 9.Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии. | 2 |
| **10. Практическая работа(в форме практической подготовки)№1 Линейные и квадратные уравнения.**  | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |
| 1. Блок« Действия с десятичными и обыкновенными дробями». |  |
| 2. Блок « Действия с десятичными и обыкновенными дробями». |  |
| 3. Блок« Линейные уравнения и неравенства». |  |
| 4. Блок « Линейные уравнения и неравенства». |  |
| 5. Блок « Линейные уравнения и неравенства». |  |
| 6. Блок«Квадратные уравнения и неравенства». |  |
| 7. Блок «Квадратные уравнения и неравенства» |  |
| 8. Решение задач на множества. |  |
| 9. Решение задач на арифметическую и геометрическую прогрессию |  |
|  | 10. Решение задач на арифметическую и геометрическую прогрессию |  |
| **Раздел 2.****Элементы теории множеств и математической логики.** | **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **14** |
| **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. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.Законы логики*. Основные логические правила.* Решение логических задачс использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.* Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств*. *Математическая индукция*. *Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.*Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.*  | 2, 1 \* |  |
| **Тематика учебных занятий** |  |
| 11.Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств | 2 |
| 12. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. | 2 |
| 13. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями.*.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. | 2 |
| 14. Законы логики*.* Решение логических задачс использованием кругов Эйлера. | 2 |
| 15.Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. | 2 |
| 16.Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. | 2 |
| **17.Практическая работа № 2.Множества и действия над ними.** | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |
| 1. Сообщение «Множества». |  |
| 2. Сообщение «Множества». |  |
| 3. Сообщение « *Алгебра высказываний.»* |  |
| 4. Сообщение «*Основные логические правила.Решение задач с использование основных логических правил».* |  |
| 5. Сообщение « *Виды доказательств.Математическая индукция..Утверждения :обратное данному,противоположное данному.».* |  |
| 6. Сообщение« О*сновная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления».* |  |
| 7. Сообщение« Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа*».* |  |
| **Раздел 3.****Тригонометрические функции.** | **Содержание учебного материала** | **Уровень усвоения** | **40** |
| Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа»*  *и «целая часть числа»* .Тригонометрические функции числового аргумента , , , . Свойства и графики тригонометрических функций.Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений. |  2,1\* |  |
| Тема.3.1Основы Тригонометрии. | **Тематика учебных занятий** |
| 18.Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. | 2 |
| 19.Формулы приведения | 2 |
| 20.Формулы сложения тригонометрических функций. | 2 |
| 21.Формулы двойного и половинного аргумента. | 2 |
| 22.Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 2 |
| 23.Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот. | 2 |
| 24. **Практическая работа(в форме практической подготовки)№3 Основы тригонометрии.** | 2 |
| 25.Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. | 2 |
| 26.Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции.  | 2 |
| 27.Тригонометрические функции числового аргумента , , , . Свойства и графики тригонометрических функций. | 2 |
| 28.Тригонометрические функции числового аргумента , . Свойства и графики тригонометрических функций. | 2 |
| **Тематика учебных занятий** |
| Тема.3.2Решение тригонометрических уравнений и неравенств. | 29.Обратные тригонометрические функции, их главные значения. | 2 |
| 30.Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. | 2 |
| 31. Тригонометрические уравнения | 2 |
| 32.Тригонометрические уравнения. | 2 |
| 33.Однородные тригонометрические уравнения. | 2 |
| 34.Решение простейших тригонометрических неравенств. | 2 |
| 35.Простейшие системы тригонометрических уравнений. | 2 |
| 36. **Практическая работа № 4«Тригонометрические уравнения»** | 2 |
| **37. Практическая работа(в форме практической подготовки)****№ 5«Тригонометрические неравенства»** | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |
| 1. Презентации « Основы тригонометрии».  |  |
| 2. Презентации « Основы тригонометрии».  |  |
| 3. Презентации « Основы тригонометрии |  |
| 4. Презентации « Основы тригонометрии».  |  |
| 5. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 6. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 7. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 8. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 9. Сообщение « *Функции «дробная часть числа»*  *и «целая часть числа»* ». |  |
| 10. Графическая работа |  |
| 11. Графическая работа |  |
| 12. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 13. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 14. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 15. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 16. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 17. Создание теста или кроссворда «Тригонометрические функции». |  |
| 18. Решение блока по теме «Тригонометрия». |  |
| 19. Решение блока по теме «Тригонометрия». |  |
| 20. Решение блока по теме «Тригонометрия». |  |
| **Раздел 4 .****Показательная и логарифмическая функция** | **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **16** |
| Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число  и функция .  |  2,1\* |  |
| Тема.4.1Степенная и показательная функция. | **Тематика учебных занятий** |
| 38.Степень с действительным показателем, свойства степени. | 2 |
| 39.Степень с действительным показателем, свойства степени. | 2 |
| **40.Практическая работа №6 Действия над корнями и степенями** | 2 |
| 41.Простейшие показательные уравнения и неравенства. | 2 |
| 42.Простейшие показательные уравнения и неравенства. | 2 |
| 43.Показательная функция и ее свойства и график. | 2 |
| 44.Число  и функция .  | 2 |
| **45.Практическая работа №7.Показательные уравнения и неравенства.** | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |
| 1. Блок «Степень и показательная функция» |  |
| 2. Блок «Степень и показательная функция» |  |
| 3. Блок «Степень и показательная функция» |  |
| 4. Блок «Степень и показательная функция» |  |
| 5. Блок «Степень и показательная функция» |  |
| 6. Блок «Степень и показательная функция» |  |
| 7. Блок «Степень и показательная функция» |  |
| 8. Сообщение «Функция ». |  |
| Тема 4.2Логарифмы. | **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **12** |
| Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. |  2,1\* |  |
| **Тематика учебных занятий** |  |  |
| 46.Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. | 2 |
| 47.Преобразование логарифмических выражений. | 2 |
| 48. Логарифмические уравнения и неравенства. | 2 |
| 49 . Логарифмические уравнения и неравенства. | 2 |
| 50.Логарифмическая функция и ее свойства и график. | 2 |
| **51. Практическая работа(в форме практической подготовки)****№ 8«Логарифмические уравнения и неравенства»** | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |
| 1. Выполнение блока по теме «Логарифмическая функция». |  |
| 2. Выполнение блока по теме «Логарифмическая функция». |  |
| 3. Выполнение блока по теме «Логарифмическая функция». |  |
| 4. Выполнение блока по теме «Логарифмическая функция». |  |
| 5. Выполнение блока по теме «Логарифмическая функция». |  |
| 6. Выполнение блока по теме «Логарифмическая функция». |  |
| Тема 4.3.Степенная функция. | **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **6** |
| Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. |  2,1\* |  |
| **Тематика учебных занятий** | 2 |
| 52.Степенная функция и ее свойства и график. |  |  |
| 53.Иррациональные уравнения. | 2 |
| **54 .Практическая работа №9 Степенная, показательная, логарифмическая и тригонометрические функции.** | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |
| 1. Выполнение блока по теме «Степенная функция». |  |
| 2. Выполнение блока по теме «Степенная функция». |  |
| 3. Выполнение блока по теме «Степенная функция». |  |
| **Раздел 5.****Комплексные числа**. | **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **4** |
| Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.* |  2,1\* |  |
| 55. Комплексные числа. Алгебраический вид. Действия во множестве. Комплексные числа. Тригонометрическая форма Действия во множестве. |  | 2 |
| **56*.* Практическая работа(в форме практической подготовки)№10 Комплексные числа*.*** | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |
| 1. Сообщение на тему« *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа.Тригонометрическая форма комплексного числа.Решение уравнений в комплексных числах.»* |  |
| 2. *Сообщение «Тригонометрическая форма комплексного числа.Решение уравнений в комплексных числа».* |  |
| **Раздел 6.****Функции.** | **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **12** |
| Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. |  2,1\* |  |
| **57.Семестровая контрольная работ №1.** |  | 2 |
| 58.Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей.  |  | 2 |
| 59. Графические методы решения уравнений и неравенств. |  | 2 |
| 60.Графические методы решения уравнений и неравенств. |  | 2 |
| 61.Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. |  | 2 |
| 62.Практическая работа №11Исследование функции и построение ее графика*.* |  | 2 |
|  | Самостоятельная работа |  |  |
|  | 1. Создание теста или кроссворда п «Функция и её свойства». |  |  |
| 2. Создание теста или кроссворда п «Функция и её свойства». |  |  |
| 3. Создание теста или кроссворда п «Функция и её свойства». |  |  |
| 4. Создание теста или кроссворда п «Функция и её свойства». |  |  |
| 5. Создание теста или кроссворда п «Функция и её свойства». |  |  |
| 6. Создание теста или кроссворда п «Функция и её свойства». |  |  |
| **Раздел 7.****Системы уравнений ,системы неравенств.** | **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **18** |
| Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром. |  2,1\* |  |
| **Тематика учебных занятий** |  |  |
| 63.Системы показательных уравнений. |  | 2 |
| 64.**Дифференцированный зачет.** |  | 2 |
| **2 семестр** |
| 65. Системы логарифмических уравнений. |  | 2 |
|  | 66. Системы иррациональных уравнений. |  | 2 |
| 67.Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. |  | 2 |
| **68. Практическая работа(в форме практической подготовки)№ 12 Решение систем уравнений :показательных логарифмических и иррациональных.** |  | 2 |
| 69.Взаимно обратные функции.Графики взаимно обратных функций |  | 2 |
| 70. Уравнения, системы уравнений с параметром. |  | 2 |
| 71.Уравнения, системы уравнений с параметром. |  | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |  |
|  | 1. Сообщение«*Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов».* |  |  |
| 2. Сообщение«*Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены».* |  |  |
| 3. Сообщение«*Целочисленные и целозначные многочлены. Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов»..*  |  |  |
| 4. Сообщение«*Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.»* |  |  |
| 5. *Сообщение «Теоремы о приближении действительных чисел рациональными ».*  |  |  |
| 6. *Сообщение «Множества на координатной плоскости.*  |  |  |
| 7. Решение блока по теме « Системы уравнений ,системы неравенств». |  |  |
| 8. Решение блока по теме « Системы уравнений ,системы неравенств». |  |  |
|  | 9. Решение блока по теме «Системы уравнений ,системы неравенств». |  |  |
| **Раздел 8****Элементы математического анализа** | **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **16** |
| Понятие предела функции в точке*. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших*. Непрерывность функции. *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.* Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике*. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных*. *Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*  |  2,1\* |  |
| Тема.8.1Производная и её применение. | 72. Понятие предела функции в точке. . Непрерывность функции. Производная функции в точке. | 2 |
|  | 73.Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. | 2 |
| 74.Производные элементарных функций. | 2 |
| 75.Правила дифференцирования. | 2 |
| 76.Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. | 2 |
| 77. Практическая работа(в форме практической подготовки)№13Вычисление производных алгебраических функций *.* | 2 |
| 78.Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. | 2 |
| **79.Практическая работа № 14.Приложение производной .** | 2 |
|  | **Самостоятельная работа** |  |
| **1.** Сообщение « *. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших*.». |  |
| **2.** Презентация «Производная». |  |
| **3.** Презентация « *Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса*». |  |
| **4.** Презентация «Производная». |  |
| **5.** Сообщение « *Применение производной в физике*.» |  |
| **6.** Сообщение «*Построение графиков функций с помощью производных*. |  |
| **7.** Сообщение «*Применение производной при решении задач*». |  |
| **8.** Сообщение «*Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.*». |  |
| Тема . 8.2Первообразная. |  **Содержание учебного материала** | **Уровень усвоения** | **16** |
| Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.Определенный интеграл. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла. Методы решения функциональных уравнений и неравенств.* |  2,1\* |  |
| **Тематика учебных занятий** |  |  |
| 80.Первообразная.  | 2 |
| 81. Неопределенный интеграл. | 2 |
| 82.Первообразные элементарных функций.  | 2 |
| 83. Определенный интеграл. | 2 |
| 84. Практическая работа(в форме практической подготовки)№15Вычисление первообразных функций. | 2 |
| 85.Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница.Определенный интеграл | 2 |
| 86.Определенный интеграл. | 2 |
|  | 87.Практическая работа №16Вычисление первообразных функций. Определенный интеграл. | 2 |
|  | Самостоятельная работа |  |
| 1. Презентация «Первообразная» |  |
| 2. Презентация «Первообразная» |  |
| 3. Презентация «Первообразная» |  |
| 4. Блок «Первообразная». |  |
| 5. Блок «Первообразная». |  |
| 6. Сообщение « *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла».* |  |
| 7. Сообщение « *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла».* |  |
| 8. *Сообщение «Методы решения функциональных уравнений и неравенств».* |  |
|  |  **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **14** |
| **Раздел 9.****Геометрия** | Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.* |  2,1\* |  |
| Тема . 9.1Повторение.Решение задач планиметрии. | 88.Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. | 2 |
|  | 89. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. | 2 |
| 90.Применение простейших логических правил. | 2 |
| 91. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. | 2 |
| 92. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. | 2 |
| 93.Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. | 2 |
| **94.Практическая работа № 17 Измерения в геометрии. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей.** | 2 |
| **Самостоятельная работа** |  |
| **1.** Блок «Решение задач планиметрии». |  |
| **2.** Блок «Решение задач планиметрии». |  |
| **3.** Блок «Решение задач планиметрии». |  |
| **4.** Блок «Решение задач планиметрии». |  |
| **5.** Блок «Решение задач планиметрии». |  |
| **6.** Сообщение «.*Решение задач с помощью векторов и координат*» |  |
| **7.** Сообщение «.*Решение задач с помощью векторов и координат*» |  |
|  **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **28** |
| Тема 9.2Введение.Прямые и плоскости в пространстве . |  Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.* *Теорема Менелая для тетраэдра*. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.* Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах. *Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.* *Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.* | 2,1\* |  |
| 95.Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед,  | 2 |
| 96.Пирамида, тетраэдр | 2 |
| 97.Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.  | 2 |
| 98*.* Построение сечений многогранников методом следов. | 2 |
| 99.Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.  | 2 |
| 100.Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними.  | 2 |
| 101.Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. | 2 |
| 102.Параллельное проектирование и изображение фигур.  | 2 |
| 103.Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. | 2 |
| 104.Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.  | 2 |
| 105.Теорема о трех перпендикулярах. | 2 |
| 106.Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.  | 2 |
| 107. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. | 2 |
| **108.** **Практическая работа(в форме практической подготовки)№ 18 Прямые и плоскости в пространстве** | 2 |
| **Самостоятельная работа** |  |
| **1.** Презентация «Многогранники» |  |
| **2.** Презентация «Многогранники» |  |
| **3.** Презентация « *Понятие об аксиоматическом методе*» |  |
| **4.** Сообщение на тему:  *«Теорема Менелая для тетраэдра »* |  |
| **5.** Сообщение « *Теорема Менелая для тетраэдра »* |  |
| **6.** Сообщение «*Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми».* |  |
| **7.** Сообщение «*Геометрические места точек* *в пространстве»* |  |
| **8.** Сообщение «*Геометрические места точек* *в пространстве»* |  |
| **9.** *Сообщение «Виды тетраэдров.* |  |
| **10.** Презентация «Теорема о трёх перпендикулярах» |  |
| **11.** Презентация «Теорема о трёх перпендикулярах» |  |
| **12.** Сообщение « *Достраивание тетраэдра до параллелепипеда».* |  |
| **13.** Сообщение «*Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы»* |  |
| **14.** Сообщение «*Трехгранный и многогранный угол»* |  |
| **15.Содержание учебного материала** |  Уровень усвоения ь усвоения | **36** |
| Тема 9.3Многогранники | Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.**Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства. Площади поверхностей многогранников.Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).Усеченная пирамида и усеченный конус. *Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.* Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.**Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.**Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.* Площадь сферы.*Развертка цилиндра и конуса.* Площадь поверхности цилиндра и конуса.Комбинации многогранников и тел вращения.Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.**Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.* | 2,1\* |  |
| **Раздел 10.****Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика** | 109.Виды многогранников.Правильные многогранники.  | 2 |
| 110.Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. | 2 |
| 111.Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.  | 2 |
| 112.Площади поверхностей многогранников. | 2 |
| 113.**Практическая работа №19 Многогранники.** | 2 |
| 114.Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). | 2 |
| 115.Усеченная пирамида и усеченный конус. | 2 |
| 116.Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы.  | 2 |
| **117.Практическая №20 Тела вращения.** | 2 |
| 118.Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение. | 2 |
| **119.Практическая работа №21 Действие над векторами в координатной форме.** | 2 |
| 120.Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы | 2 |
| 121.Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения | 2 |
| 122.Площадь сферы. | 2 |
| 123. Площадь поверхности цилиндра и конуса. | 2 |
| 124.Комбинации многогранников и тел вращения. | 2 |
| 125.Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. | 2 |
| **126.** **Практическая работа(в форме практической подготовки)№22 Решение задач на комбинации многогранников и тел вращения.** | 2 |
| **Самостоятельная работа** |  |
| 1. Сообщение «Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника». |  |
| 2. Сообщение «Теорема Эйлера.. Двойственность правильных многогранников». |  |
| 3. Решение задач по теме: «Многогранники» |  |
| 4. Решение задач по теме: «Многогранники» |  |
| 5. Решение задач по теме: «Многогранники» |  |
| 6. Сообщение «Элементы сферической геометрии. Конические сечения». |  |
| 7. Решение задач «Тела и поверхности вращения». |  |
| 8. Сообщение « Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения »  |  |
| 9. Решение задач «Тела и поверхности вращения». |  |
| 10. Блок «Векторы в пространстве». |  |
| 11. Сообщение « Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат |  |
| 12. Сообщение « Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями». |  |
| 13. Сообщение « Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.» |  |
| 14. Сообщение « Формулы для нахожденио объёма тетраэдра. |  |
| 15. Сообщение «Развертка цилиндра и конуса», |  |
| 16. Сообщение «Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения.» |  |
| 17. Сообщение «Теоремы об отношениях объемов». |  |
| 18. Презентация«Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. |  |
| **Содержание учебного материала** | Уровень усвоения | **38** |
| Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. *Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей*. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределениеи его свойства.*Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. *Показательное распределение, его параметры.* *Распределение Пуассона и его применение*. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема*.*Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.**Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.**Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.**Кодирование. Двоичная запись.* *Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.*  | 2,1\* |  |
| **127. Семестровая контрольная работа № 2**Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. | 11 |
| 128.Вычисление частот и вероятностей событий. | 2 |
| 129.Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. | 2 |
| **130.Практическая работа №23 Комбинаторика.** | 2 |
| 131.Использование комбинаторики. | 2 |
| 132.Вычисление вероятностей независимых событий. | 2 |
| 133.Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.  | 2 |
| 134.Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. | 2 |
| 135.Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 2 |
| 136.**Практическая работа №24 Комбинаторика и теория вероятностей .** | 2 |
| Тема 10.1Элементы статистики | 137.Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. | 2 |
|  | 138.Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. | 2 |
| 139.Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. | 2 |
| 140.Бинарная случайная величина, распределение Бернулли.Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределениеи его свойства.* | 2 |
| 141.Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.  | 2 |
| **142.Практическая работа №25**Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. **.** | 2 |
| 143*.*Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).  | 2 |
| 144. Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.* | 2 |
| **145 . Практическая работа №26. Статистика и теория вероятностей.** | 2 |
| **Самостоятельная работа** |  |
|  | 1. *Презентация « Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей*». |  |
| 2. *Презентация « Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей*». |  |
| 3. *Презентация « Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей*». |  |
| 4. Составить и решить задачи по теме «Комбинаторика». |  |
| 5. Составить и решить задачи по теме «Комбинаторика». |  |
| 6. Составить и решить задачи по теме «Комбинаторика». |  |
| 7. Составить и решить задачи по теме «Комбинаторика». |  |
| 8. Сообщение» « *Гипергеометрическое распределение* *и его свойства»* |  |
| 9. Составить и решить задачи по теме «Комбинаторика». |  |
| 10. Составить и решить задачи по теме «Комбинаторика». |  |
| 11. Сообщение “ Совместные распределения» |  |
| 12. Сообщение “ Совместные распределения» |  |
| 13. Сообщение « Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин» |  |
| 14. *Сообщение «Гипергеометрическое распределение* *и его свойства».* |  |
| 15. *Сообщение «Показательное распределение, его параметры* |  |
| 16. *Сообщение « Центральная предельная теорема* |  |
| 17. Сообщение « *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.* |  |
| 18. Сообщение «*Построение соответствий.»* |  |
| 19. Сообщение «*Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность.*  |  |

\* - уровень усвоения 1 (ознакомительный – воспроизведение информации, узнавание (распознавание) объяснение ранее изученных объектов, свойств и т.п.)– прописными буквами выделено содержание, которое подлежит изучению, но не является объектом контроля и не включается в требования к уровню подготовки выпускников.

\* - уровень усвоения 2 (репродуктивный – выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством) – строчными буквами выделено содержание, изучение которого является объектом контроля и оценки в рамках итоговой аттестации выпускников;

\* - уровень усвоения 3 (продуктивный – самостоятельное планирование и выполнение деятельности, решение проблемных задач) - строчными буквами выделено содержание, изучение которого является объектом контроля и оценки в рамках итоговой аттестации выпускников;

# 3. условия реализации учебного предмета

**3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебного предмета требует наличия учебного кабинета «Математика».

Оборудование учебного кабинета:

* посадочные места по количеству обучающихся- 30 мест;
* рабочее место преподавателя;
* доска;
* компьютер с лицензионным программным обеспечением (ОС, архиватор, антивирусная программа, текстовый процессор, программа создания презентаций)
* выход в сеть интернет;
* мультимедийное оборудование;
* учебно-наглядных пособий по математике: плакаты и таблицы по темам курса, шаблоны пространственных фигур, модели геометрических тел, каркасные модели геометрических тел;
* чертежные принадлежности;
* учебно- методической документации

# 3.2. Информационное обеспечение обучения

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

1. Башмаков М. И. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. 2016 г ОИЦ «Академия»
2. Ш. А. Алимов. Алгебра и начала математического анализа 10 – 11 классы. Учебник. «Просвещение», 2016 г
3. Л. С. Атанасян.Геометрия 10-11 классы. Учебник. М., 2019 г.
4. Дадаян А.А. Математика. – М., 2015
5. Дидактические материалы. Алгебра и начала анализа. М., 2016
6. Киселев и др. Геометрия. Стереометрия. 10(11) кл. – Дрофа, 2015
7. Колмогоров А.Н. и др. Алгебра и начала анализа. 10 (11) кл. – М., 2015.
8. Мищенко Т.М. Рабочая тетрадь по геометрии 10 кл.- М.,2016
9. Мищенко Т.М. Рабочая тетрадь по геометрии 11 кл.- М.,2016
10. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа .Часть 1. 10(11) кл. – М., 2015
11. Мордкович А.Г. Алгебра и начала анализа .Часть 1. 10(11) кл. – М., 2015
12. Пехлецкий И.Д. Математика – М., 2015
13. Башмаков М. И. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. 2016 г ОИЦ «Академия»
14. Атанасян Л.С. и др. Геометрия. 10 (11) кл. – М., 2015.
15. Богомолов Н.В. Математика – М., 2015
16. Богомолов и др. Сборник дидактических заданий по математике. - М., 2015

**Интернет ресурсы**

Газета «Математика» Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1september.ru>

Математика в Открытом колледже <http://www.mathematics.ru>

Math.ru: Математика и образование htpp:\\www.math.ru

Московский центр непрерывного математического образования http:\\mccme.ru

Allmath.ru—вся математика в одном месте

http:\\www.allmath.ru

EqWorld: Мир математических уравнений

http:\\eqworld.ipmnet.ru

Exponenta.ru: образовательный математический сайт

http:\\www.exponenta.ru

Средняя математическая интернет-школа

http:\\www.bymath.net

Геометрический портал

htpp:\\ www.neive.by.ru

Графики функций

http:\\graphfunk.narod.ru

Дидактические материалы по информатике и математике

http:\\comp-science.narod.ru

Дискретная математика: алгоритмы

http:// rain.info.ru/cat/

ЕГЭ по математике: подготовка к тестированию

http:\\www.uztest.ru

Задачи по геометрии: информационно-поисковая система

http:\\zadachi.mccme.ru

Задачник для подготовки к олимпиадам по математике

http:\\tasks.ceemat.ru

Занимательная математика—школьникам (олимпиады, игры, конкурсы по математике)

http:\\math-on-line.com

Интернет-проект «Задачи»

http:\\www.problems.ru

Математические этюды

http:\\www.etudes.ru

Математика on-line:справочная информация в помощь студенту

http:\\www.mathem.h1.ru

Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике on-line)

http:\\www.mathtest.ru

Математика для поступающих в вузы

http:\\www.matematika.agava.ru

Математика и программирование

http:\\www.mathprog.narod.ru

Математические олимпиады и олимпиадные задачи

http:\\www.zaba.ru

Международный математический конкурс «Кенгуру»

www.kenguru.sp.ru

Методика преподавания математики

http:\\methmath.chat.ru

Московская математическая олимпиада школьников

http:\\Olympiads.mccme.ru/mmo/

**4 Контроль и оценка результатов освоения учебного предмета**

Оценка качества освоения программы учебного предмета включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения предмета*.*

Текущий контроль осуществляется в форме тестирования, письменных опросов, проверки выполнения самостоятельной работы, практических работ обучающихся. Промежуточный контроль - диф. зачет, экзамен.

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения****(предметные результаты)** | **Формы и методы контроля и оценки результатов обучения** |
| В результате изучения учебного предмета « Математика» на уровне среднего общего образования обучающийся на углубленном уровне научится и получит возможность научится:**ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ*****Обучающийся научится:**** свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
* задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
* оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
* проверять принадлежность элемента множеству;
* находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
* проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
* проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
* использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

***Обучающийся получит возможность научиться:*** *- Достижение результатов раздела II;**- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;* *- понимать суть косвенного доказательства;**- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;* *- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.**В повседневной жизни и при изучении других предметов:**- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов***ЧИСЛА И ВЫРАЖЕНИЯ*****Обучающийся научится:**** свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
* понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
* переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
* доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
* выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
* сравнивать действительные числа разными способами;
* упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
* находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
* выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
* выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
* записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
* составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

***Обучающийся получит возможность научится***:*Достижение результатов раздела II;**свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;**понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;**владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач**иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;**свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;**владеть формулой бинома Ньютона;**применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;**применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;**применять при решении задач Малую теорему Ферма;* *уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;* *применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;**применять при решении задач цепные дроби;**применять при решении задач* *многочлены с действительными и целыми коэффициентами*;*владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;* *применять при решении задач Основную теорему алгебры;* *применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования***УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА*****Обучающийся научится:**** свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
* решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
* овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
* применять теорему Безу к решению уравнений;
* применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
* понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
* владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
* использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
* решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
* владеть разными методами доказательства неравенств;
* решать уравнения в целых числах;
* изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
* свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;
* выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
* составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
* составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
* использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств

***Обучающийся получит возможность научится:****Достижение результатов раздела II;** *свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;*
* *свободно решать системы линейных уравнений;*
* *решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;*
* *применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;*
* *иметь представление о неравенствах между средними степенными*

**ФУНКЦИИ*****Обучающийся научится:**** владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
* владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
* владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
* владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
* владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
* владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
* применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
* применять при решении задач преобразования графиков функций;
* владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
* применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
* интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.
* определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

***получит возможность научится:****Достижение результатов раздела II;**владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;**применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков***ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА*****Обучающийся научится:**** владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
* применять для решения задач теорию пределов;
* владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
* владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
* вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
* исследовать функции на монотонность и экстремумы;
* строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
* владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
* применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

*В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:** решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
* интерпретировать полученные результаты

***Обучающийся получит возможность научится:****Достижение результатов раздела II;**свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;**свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;**оперировать понятием первообразной функции для решения задач;**овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;**оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;**уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;**уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;* *уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);**уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;**владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость***СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ, ЛОГИКИ И КОМБИНАТОРИКА*****Обучающийся научится:**** оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
* оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
* владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
* иметь представление об основах теории вероятностей;
* иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
* иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
* иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
* понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
* иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
* иметь представление о корреляции случайных величин.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
* выбирать методы подходящего представления и обработки данных

***Обучающийся получит возможность научится:**** *Достижение результатов раздела II;*
* *иметь представление о центральной предельной теореме;*
* *иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;*
* *иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;*
* *иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;*
* *иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;*
* *владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;*
* *иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;*
* *владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;*
* *уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;*
* *иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;*

*владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;* *уметь применять метод математической индукции;**уметь применять принцип Дирихле при решении задач***ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ*****Обучающийся научится:**** решать разные задачи повышенной трудности;
* анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
* строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
* решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
* анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
* переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** решать практические задачи и задачи из других предметов

***Обучающийся получит возможность научится:****Достижение результатов раздела II***ГЕОМЕТРИЯ*****Обучающийся научится:**** владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
* самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
* исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
* решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
* уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
* владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
* иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
* уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
* иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
* применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
* уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
* уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
* владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
* владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
* владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
* владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о теореме Эйлера,правильных многогранниках;
* владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
* владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять изпри решении задач;
* иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
* владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
* иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
* иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
* уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
* иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*В повседневной жизни и при изучении других предметов:** составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат

***Обучающийся получит возможность научится:**** *Иметь представление об аксиоматическом методе;*
* *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;*
* *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;*
* *владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;*
* *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
* *владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
* *иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
* *иметь представление о конических сечениях;*
* *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*
* *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*
* *владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;*
* *применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
* *иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
* *применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*
* *применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*
* *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;*
* *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
* *иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;*
* *иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;*
* *уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*

*уметь применять формулы объемов при решении задач***ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ В ПРОСТРАНСТВЕ*****Обучающийся научится:**** владеть понятиями векторы и их координаты;
* уметь выполнять операции над векторами;
* использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
* применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
* применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач

***Обучающийся получит возможность научится:****Достижение результатов раздела II;** *находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;*
* *задавать прямую в пространстве;*
* *находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;*

*находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат***ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ*****Обучающийся научится:**** иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
* понимать роль математики в развитии России

***Обучающийся получит возможность научится:****Достижение результатов раздела II***МЕТОДЫ МАТЕМАТИКИ*****Обучающийся научится:**** использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
* применять основные методы решения математических задач;
* на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
* применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
* пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

***Обучающийся получит возможность научится:****Достижение результатов раздела II;**применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)* | Текущий контроль: -устный опрос, -письменный опрос (карточки заданий), -тестирование, -оценивание ЛР и ПР, -решение задач,- диктанты,- проверка выполнения самостоятельной работы,- заполнение таблиц.Промежуточный контроль - диф. зачет,- экзамен.Текущий контроль: -устный опрос, -письменный опрос (карточки заданий), -тестирование, -оценивание ЛР и ПР, -решение задач,- диктанты,- проверка выполнения самостоятельной работы,- заполнение таблиц.Промежуточный контроль - зачет,- экзамен. |

1. Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач. [↑](#footnote-ref-1)