**Рабочая программа по учебному предмету «Математика**

**(алгебра и начала математического анализа, геометрия)**

**(углубленный уровень)**

1. **Планируемые результаты обучения**

**10 класс**

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

**Личностные**:

1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу отфакта;
2. готовность и способность вести диалог с другими людьми,достигать в нём взаимопонимания, находить общие целии сотрудничать для ихдостижения;
3. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшеговозраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, проектной и других видахдеятельности;
4. готовностьиспособностькобразованию,в томчислесамообразованию, напротяжениивсейжизни;сознательное отношение к непрерывному образованию как условиюуспешной профессиональной и общественнойдеятельности;
5. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта,научного и техническоготворчества;

осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношениек профессиональной деятельности как возможности участияв решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**Метапредметные**:

1. умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять,контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленныхцелей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различныхситуациях;
2. умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другихучастников деятельности, эффективно разрешатьконфликты;
3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыкамиразрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методовпознания;
4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критическиоценивать и интерпретировать информацию, получаемую изразличныхисточников;
5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач
6. владение языковыми средствами — умение ясно, логичнои точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
7. владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, ихрезультатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств ихдостижения.

**Предметные:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Углубленный уровень****«Системно-теоретические результаты»** |
| **Раздел** | **II. Выпускник научится** | **IV. Выпускник 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[[5]](https://nsportal.ru/shkola/matematika/library/2017/06/14/rabochaya-programma-po-matematike-10-11-klass#ftnt5)понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разностьмножеств, 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 координатнойплоскости 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, 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, 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 понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
* применять при решении задач свойства функций: четность, 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. интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. | * *Достижение результатов раздела II;*
* *владеть понятием асимптоты и уметь*

*его применять при решении задач;** *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков*
 |
| ***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 разделаII*
 |
| ***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 многогранниковс

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;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, исследоватьполученные модели.интерпретироватьрезультат | * *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 задачи*

*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;*
 |
|  |
| ***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;* 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)* |

**11 класс**

Изучение алгебры и начал математического анализа в старшей школе даёт возможность достижения обучающимися следующих результатов.

**Личностные**:

1. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
2. готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для ихдостижения;
3. навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно- исследовательской, проектной и других видахдеятельности;
4. готовностьиспособностькобразованию,в томчислесамообразованию, напротяжениивсейжизни;сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественнойдеятельности;
5. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и техническоготворчества;
6. осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**Метапредметные**:

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 разрешатьконфликты;
3. владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыкамиразрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методовпознания;
4. готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различныхисточников;
5. умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач
6. владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
7. 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 ихдостижения.

**Предметные:**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Углубленный уровень****«Системно-теоретические результаты»** |
| **Раздел** | **II. Выпускник научится** | **IV. Выпускник 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** |
| ***Функции*** | * Владеть понятиями: зависимость величин, тригонометрическая функция, аргумент и значение функции, область определения и множествозначений

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 решениизадач;владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметьприменять свойства тригонометрических функций при решении задач;* владеть понятием обратная функция; применять этопонятие при решениизадач;
* применять при решении задач свойства функций: четность,периодичность, ограниченность;
* применять прирешении задач преобразования графиковфункций;

*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;
* 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 крешениюзадач, в том числе с параметром;* владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решениизадач;
* 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 полученныерезультаты
 | * *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 иегопростейших 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 иуметь*
* *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 приизучении 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*

*коэффициентекорреляции 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 прирешениизадачи 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 прирешении 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: цилиндр, конус, сфера, шар
* уметь строить сечения тел (цилиндр, конус, сфера, шар)
* владеть понятиями цилиндр, конус, сфера, шар и применять их свойства 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 их при решении задач;* иметь представления о вписанных иописанных 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 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 задачидоказательстве теорем векторный метод и метод координат;** *применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;*
* *применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шаровогослоя;*
* *иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решениизадач;*
* *иметь представление о площади ортогональной проекции;*
* *иметь представлениеиметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;*
* *уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;*
* *уметь применять формулы объемов при решениизадач*
 |
| ***Векторы и координаты в пространстве*** | * Владеть понятиями векторы и их координаты;
* уметь выполнять операции надвекторами;
* использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
* применятьуравнение 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)* |

1. **Содержание программы**

**10 класс ( углубленный уровень)**

**Алгебра и начала математического анализа.**

**УМК Ю.М. Колягин и др., ( 4 ч/н, всего 136 часов)**

## Повторение курса алгебры7-9класса (4часа).

 Множества и его элементы. Подмножества. Разность множеств. Дополнение до множества. Числовые множества. Пересечение и объединениемножеств.

Основные понятия и законы логики (высказывания; предложения с переменными; символы общности и существования). Принципы конструирования и доказательства теорем (прямая и обратная теоремы; необходимые и достаточные условия; противоположные теоремы).

## Делимость чисел (10часов).

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Решение уравнений в целых числах.

## Многочлены. Алгебраические уравнения(17 часов).

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Схема Горнера. Многочлен *Р(х)* и его корень. Теорема Безу. Алгебраические уравнения. Следствия из теоремы Безу. Решение алгебраических уравнений разложением на множители. Делимость многочленов *xm±am*на *x±a*. Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращённого умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

## Степень с действительным показателем(13 часов).

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным и действительным показателями, свойства степени с действительным показателем. Преобразование простейших выражений,

включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень.

## Степенная функция (16 часов).

Степенная функция, её свойства и график. Взаимно-обратные функции. Сложная функция. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

## Показательная функция(11 часов).

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

## Логарифмическая функция (17 часов).

Логарифмы. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы, число *e*. Формула перехода. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Преобразование простейших выражений, включающих операцию логарифмирования.

## Тригонометрические формулы. (24 часа).

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса, тангенса, котангенса угла (числа). Знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса. Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус, тангенс, котангенс углов α и –α. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Преобразование простейших тригонометрических выражений.

## Тригонометрические уравнения). (21 час).

Уравнение *cosx=a.* Уравнение *sinx=a.* Уравнение *tgx=a.* Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Простейшие тригонометрические неравенства. Системы тригонометрических уравнений.

## Повторение (3часа).

**Геометрия ( 2 ч/н, всего 68 часов)**

***Некоторые сведения из планиметрии (12 часов).***

Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теоремы Менелая и Чевы. Эллипс, гипербола и парабола.

## Введение (3 часа).

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

## Параллельность прямых и плоскостей (16 часов).

Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых. Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур.

## Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов).

Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Расстояние от точки до плоскости, от прямой доплоскости, между

параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми.

## Многогранники (14 часов).

Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Усечённая пирамида. Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Симметрия в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Сечения куба, призмы, пирамиды.

## Повторение (6 часов).

**11 класс ( углубленный уровень)**

**Алгебра и начала математического анализа**

**УМК Ю.М. Колягин и др.**

**(4 ч/н, всего 132 часов)**

***Тригонометрические функции (19часов).***

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции ***y=*** *cos x* и ее график*.* Свойства функции *у=sin x* и ее график*.* Свойства функции *у=tg x* и ее график*.* Обратные тригонометрические функции.

## Производная и ее геометрический смысл (22часа).

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Понятие о непрерывности функции. Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Вторая производная. Производные сложной функции и обратной.

## Применение производной к исследованию функции (16 часов).

Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

## Первообразная и интеграл (15 часов).

Первообразная и интеграл. Правила нахождения первообразных. Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразные элементарных функций. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

## Комбинаторика (10 часов).

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

## Элементы теории вероятностей (8 часов)

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

## Комплексные числа (13 часов)

Определение комплексных чисел. Сложение умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексными неизвестными. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

## Итоговое повторение (33 часа).

**Геометрия (2ч/н, всего 66 часов)**

***Векторы в пространстве (6 часов).***

Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы.

## Метод координат в пространстве (15 часов).

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Примеры симметрий в окружающем мире.

## Цилиндр, конус и шар (16 часов).

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения, касательная плоскость к сфере. Уравнение сферы. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формула площади сферы.

## Объемы тел (17 часов).

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Примеры применения интеграла в геометрии.

## Итоговое повторение (14 часов)

1. **Тематическое планирование**

**Алгебра и начала математического анализа**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема раздела, урока** | **Углубленный уровень** |
| Количество часов | Количество контрольных работ |
| **10 класс** |
| Повторение курса алгебры 7-9 класса | 4 | - |
| Делимость чисел  | 10 | 1 |
| Многочлены. Алгебраические уравнения | 17 | 1 |
| Степень с действительным показателем | 13 | 1 |
| Степенная функция | 16 | 1 |
| Показательная функция | 11 | 1 |
| Логарифмическая функция | 17 | 1 |
| Тригонометрические формулы | 24 | 1 |
| Тригонометрические уравнения | 21 | 1 |
| Повторение | 3 | - |
| Всего | 136 | 8 |
| **11 класс** |
| Тригонометрические функции  | 19 | 1 |
| Производная и ее геометрический смысл  | 22 | 1 |
| Применение производной к исследованию функции  | 16 | 1 |
| Первообразная и интеграл  | 15 | 1 |
| Комбинаторика  | 10 | 1 |
| Элементы теории вероятностей | 8 | 1 |
| Комплексные числа | 13 | 1 |
| Итоговое повторение | 33 | - |
| Всего | 136 | 7 |

**Геометрия**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тема раздела, урока** | **Углубленный уровень** |
| Количество часов | Количество контрольных работ |
| **10 класс** |
| Некоторые сведения из планиметрии  | 12 | - |
| Введение | 3 | - |
| Параллельность прямых и плоскостей | 16 | 1 |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей | 17 | 1 |
| Многогранники | 14 | 1 |
| Повторение | 6 | - |
| Всего | 68 | 3 |
| **11 класс** |
| Векторы в пространстве  | 6 | - |
| Метод координат в пространстве  | 15 | 1 |
| Цилиндр, конус и шар  | 16 | 1 |
| Объемы тел  | 17 | 1 |
| Итоговое повторение (14 часов) | 14 | - |
| Всего | 68 | 3 |