МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ДПО «ДОНЕЦКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

Примерная рабочая программа
по учебному предмету
«АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»
10-11 классы

Базовый, углубленный уровни

Для образовательных организаций,
реализующих программы среднего общего образования

Донецк
2021

Рекомендовано решением
научно-методического совета
ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»
(протокол № 3 от 19.08.2021 г.)

Составители:

Скафа Е.И., проректор ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет», заведующий кафедрой высшей математики и методики преподавания математики ГОУВПО «Донецкий национальный университет», доктор педагогических наук, профессор

Федченко Л.Я., заведующий отделом математики ГОУ ДПО «ДОНРИДПО», кандидат педагогических наук, доцент

Полищук И.В., методист отдела математики ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»

Научно-методическая редакция:

Зарицкая В.Г., проректор по научно-педагогической работе ГОУ ДПО «ДОНРИДПО», кандидат филологических наук, доцент

Рецензенты:

Киселева Е.А., учитель математики МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ШКОЛА № 46 ГОРОДА ДОНЕЦКА»

Трегуб Н.Л., учитель математики МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ГИМНАЗИЯ № 70 ГОРОДА ДОНЕЦКА»

Технический редактор, корректор:

Шевченко И.В., методист центра издательской деятельности ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»

Примерная рабочая программа по учебному предмету **«Алгебра и начала математического анализа». 10-11 классы: базовый, углубленный уровни** / сост. Скафа Е.И., Федченко Л.Я., Полищук И.В. – 6-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДОНРИДПО». – Донецк: Истоки, 2021. – 59 с.

© ГОУ ДПО «ДОНРИДПО», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 4

II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА 8

III. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ 16

IV. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ ИЗУЧЕНИЯ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА БАЗОВОМ И УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЯХ 19

V. ПРИМЕРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА 20

10 класс 20

Базовый уровень. Основная базовая программа 20

Базовый уровень. Компенсирующая базовая программа 22

Углубленный уровень 24

11 класс 27

Базовый уровень. Основная базовая программа 27

Базовый уровень. Компенсирующая базовая программа 29

Углубленный уровень 31

VI. СВОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ 34

Примерного учебного плана среднего общего образования по математике 34

Примерного количества письменных контрольных работ 34

VII. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ 35

VIII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ 59

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная рабочая программа по учебному предмету алгебра и начала математического анализа, 10-11 классы составлена на основании: Закона Донецкой Народной Республики «Об образовании» (с изменениями); Государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 07 августа 2020 г. №121-НП (в ред. Приказа Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 23 июня 2021 г. № 80-НП); Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (далее – ПООП СОО), утвержденной приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 13.08.2021г. № 682, с учетом учебно-методического комплекса Ш.А.

Алимов и др. «Алгебра и начала математического анализа, 10-11»; сборник рабочих программ. 10 – 11 классы : учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т.А. Бурмистрова]. — Москва : Просвещение, 2020.

Примерные рабочие программы конкретизируют содержание предметных тем образовательного стандарта и дают примерное распределение часов по разделам курса. *Материал, который изучается в классах углубленного уровня, выделен курсивом*.

Примерные программы выполняют две основные функции:

информационно-методическую функцию, которая позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитании и развитии учащихся средствами данного учебного предмета;

организационно-планирующую функцию, предусматривающую выделение этапов обучения, структурирование учебно-методического материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА

При изучении курса алгебры и начал математического анализа продолжаются и получают развитие содержательные линии: «Числа и вычисления», «Выражения и их преобразования», «Функции», «Уравнения и неравенства, системы», «Арифметическая и геометрическая прогрессии», «Элементы комбинаторики, теории вероятностей и статистики». Вводится новая тематическая линия «Начала математического анализа».

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие задачи:

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование техники вычислений, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и прикладных задач;
- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств и их систем;
- расширение и систематизация сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей,
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать функции и *решать геометрические, физические и другие прикладные задачи;*
- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- *приобретение опыта математической деятельности, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;*
- *формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.*

ЦЕЛИ ОБУЧЕНИЯ

Изучение курса алгебры и начал математического анализа в 10 – 11классах направлено на достижение следующих целей:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для последующего обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- воспитание культуры личности средствами математики: понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры через знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей.

Изучение алгебры и начал математического анализа по данной программе способствует формированию у учащихся **личностных**, **метапредметных**, **предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Личностные результаты:

1) воспитание гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;

2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;

5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;

6) умение управлять своей познавательной деятельностью;

7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач.

Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в обучении;

2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;

4) владение основными приемами познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключения (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;

12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;

2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;

4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;

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

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

7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умения:

- выполнять вычисления с действительными числами;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, степенные и тригонометрические уравнения, системы уравнений;

- решать рациональные, *иррациональные*, показательные, логарифмические, степенные и *тригонометрические* неравенства, системы неравенств;
- решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
- использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
- выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических, степенных, тригонометрических выражений;
- *выполнять операции над множествами;*
- исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
- вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
- проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;
- решать комбинаторные и вероятностные задачи.

8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Результаты обучения

Результаты обучения представлены в «Требованиях к уровню подготовки учащихся» и задают систему итоговых результатов обучения, которых должны достигать все учащиеся, изучавшие курс алгебры и начал математического анализа, достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс средней школы. Эти требования структурированы по трем компонентам: «знать/понимать», «уметь», «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни». При этом последние два компонента представлены отдельно по каждому из разделов содержания.

Очерченные стандартом рамки содержания и требований ориентированы на развитие учащихся и не должны препятствовать достижению более высоких уровней.

II. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Донецкой Народной Республике, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

– «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;

– «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;

– «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
2) математика для использования в профессии;
3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

На углубленном уровне:

– Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: *компенсирующая базовая* и *основная базовая*.

Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней общеобразовательной школы.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущем уровне обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уроне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

Примерные программы содержат раздел «Элементы теории вероятности. Статистика». К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Во всех примерных программах большое внимание уделяется практико-ориентированным задачам. Одна из основных целей, которую разработчики ставили перед собой, – создать примерные программы, где есть место применению математических знаний в жизни.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контрпримеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Базовый уровень

Компенсирующая базовая программа

Алгебра и начала математического анализа

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней. Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. График функции $y = \sqrt{x}.$ *График функции* $y = \frac{k}{x}.$

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°.

Графики тригонометрических функций $y = \cos x, y = \sin x, y = tgx.$

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. *Производные многочленов.*

Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.

Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика

Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. *Контрпример*.

Множество. Перебор вариантов.

Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин*.

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Независимые события. Формула сложения вероятностей.

Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.

Основная базовая программа

Алгебра и начала анализа

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 с помощью линейных и квадратных 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 $y = \sqrt{x}.$ Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность*, радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0°, 30°, 45°, 60°, 90°, 180°, 270°. ($0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад).

Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции $y = \cos x, y = \sin x, y = tgx.$ *Функция* $y = ctgx.$ Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс числа*. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. *Число е. Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. 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.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница*. *Определенный интеграл*. *Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла*.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, *дисперсии*. *Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.*

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. 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.

<u>Углубленный уровень</u>

Алгебра и начала анализа

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 $y = \sqrt{x}.$ 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.

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 задач с 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.

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»* $y = \{x\}$ *и «целая часть числа»* $y = [x].$

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x, y = \sin x, y = tgx,$ $y = ctgx.$ 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.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число *e* и функция $y = e^x$.

Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

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.*

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.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.

Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.

Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

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.*

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.

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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 распределение и 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.

III. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ

В результате изучения алгебры и начал математического анализа в старшей школе ученик должен:

знать/понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике, широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;
- значение, идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- различных требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках на практике;
- вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира.

Помимо указанных в данном разделе знаний в требования к уровню подготовки включаются и знания, необходимые для перечисленных ниже умений.

Числовые и буквенные выражения

уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач;
- находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители;
- проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические выражения;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществлять необходимые подстановки и преобразования.
- *описывать понятия множества.*
- *формулировать определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимно-однозначного соответствия между множествами, равномощных множеств, счетного множества.*

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические выражения, при необходимости используя справочные материалы и методические комплексы.

Функции и графики

уметь:

- определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;
- строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков;
- описывать по графику и по формуле поведение и свойства функций;
- решать уравнения, системы уравнений, неравенства, используя свойства функций и их графические представления;
- *решать уравнения и неравенства с параметрами*.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания и исследования с помощью функций реальных зависимостей, представления их графически; интерпретации графиков реальных процессов.

Математический анализ

уметь:

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, применяя правила вычисления производных и первообразных, используя справочные материалы;
- исследовать функции и строить графики с помощью производной;
- решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции;
- решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке;
- вычислять площадь криволинейной трапеции.
- описывать понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции*, приращения функции в точке,* геометрический и механический смысл производной*,* наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке*, второй производной, выпуклой вверх (вниз) функции, асимптоты графика.*

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения геометрических, *физических, экономических и других прикладных задач*, в том числе задач на наибольшие и наименьшие значения с применением аппарата математического анализа.

Уравнения и неравенства

уметь:

- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и их системы;
- решать рациональные, *иррациональные*, показательные, логарифмические и *тригонометрические* неравенства и их системы;
- решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи;
- изображать на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем;
- находить приближенные решения уравнений и их систем, используя графический метод;
- решать уравнения, неравенства и системы с применением графических представлений, свойств функции, производной.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

<u>уметь:</u>

- решать простейшие комбинаторные задачи методом подбора, а также с использованием известных формул, треугольника Паскаля;
- вычислять коэффициенты бинома Ньютона по формуле и с использованием треугольника Паскаля;
- вычислять вероятности событий.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных в виде диаграмм, графиков, для анализа информации статистического характера.

МЕСТО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Примерным учебным планом среднего общего образования на изучение математики в 10-11классах предусмотрено, в зависимости от уровня и профилей обучения, 2; 4 часа в неделю.

Рекомендовано следующее разбиение часов на изучение **алгебры и начала анализа**:

- базовый уровень – 2 часа в неделю;
- углубленный уровень – 4 часа в неделю.

Данные программы реализуются по учебнику авторов ***Ш.А.Алимова, Ю.М.Колягина и др.*** «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень». «Просвещение», 2016.

IV. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ ИЗУЧЕНИЯ АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА НА БАЗОВОМ И УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЯХ

10-11 классы

Класс	*Название темы*	*Кол-во часов на изучение темы*	
		2ч	*4ч*
10	1. Обобщение и систематизация программного материала за предыдущие классы	8	14
	2. Действительные числа	8	9
	3. Степенная функция	7	18
	4. Показательная функция	9	23
	5. Логарифмическая функция	9	24
	6. Тригонометрические формулы	13	24
	7. Тригонометрические уравнения	6	16
	8. Итоговое обобщение и систематизация программного материала	8	8
	9. Резерв	2	4
	Всего часов	**70**	**140**
11	1. Обобщение и систематизация программного материала за предыдущие классы	8	10
	2. Алгебраические уравнения. Системы нелинейных уравнений	–	14
	3. Тригонометрические функции	8	11
	4. *Тригонометрические уравнения повышенной сложности*	–	13
	5. Производная и ее геометрический смысл	8	16
	6. Применение производной функции	8	24
	7. Интеграл	8	16
	8. Комбинаторика	12	9
	9. Элементы теории вероятностей. Статистика		12
	10.Итоговое обобщение и систематизация программного материала. Подготовка к ГИА	16	11
	10. Резерв	2	4
	Всего часов	**70**	**140**

Распределение количества часов на изучение тем в примерном тематическом плане дано *ориентировочно*. Учитель имеет право распределять часы на своё усмотрение.

V. ПРИМЕРНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО АЛГЕБРЕ И НАЧАЛАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

10 класс

Базовый уровень
Основная базовая программа

(2 часа в неделю)

При планировании рекомендуем использовать дополнительный материал, предложенный из пособия «Приложения к программам среднего общего образования» (расположен на сайте отдела математики)

Приложения и параграфы учебника	*Содержание материала*	*Кол-во часов*
I семестр (32 часа)		
Обобщение и систематизация программного материала за курс основной школы (8 часов)		
Прил. 1	Выражения. Тождества. Рациональные дроби	1
Прил. 2	Степень, свойства степени Квадратный корень, его свойства	1
Прил. 3	Неравенства, их системы	1
Прил. 4	Метод интервалов при решении нелинейных неравенств	
Прил. 6	Квадратичная функция, ее свойства и график	1
Прил. 7	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1
Гл. V 9 кл.	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	1
	Диагностическая контрольная работа	1
	Анализ диагностической контрольной работы	1
Действительные числа (8 часов)		
	Действительные числа	**8**
§ 1	Целые и рациональные числа.	1
§ 2	Действительные числа	1
§ 3	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
§ 4	Арифметический корень натуральной степени	1
§ 5	Степень с рациональным и действительным показателем	1
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Степенная функция (7 часов)		
	Степенная функция	**7**
§ 6	Степенная функция, ее свойства и график	1
§ 7	Взаимно обратные функции	1
§ 8	Равносильные уравнения и неравенства	1
§ 9	Иррациональные уравнения	1
	Решение задач	1

	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работа	1
Показательная функция (9 часов)		
	Показательная функция	**9**
§ 11	Показательная функция, ее свойства и график	1
§ 12	Показательные уравнения	2
§ 13	Показательные неравенства	2
§ 14	Системы показательных уравнений и неравенств	1
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работа	1
II семестр (38 часов)		
Логарифмическая функция (9 часов)		
	Логарифмическая функция	**9**
§ 15	Логарифмы	1
§ 16	Свойства логарифмов	1
§ 17	Десятичные и натуральные логарифмы	1
§ 18	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
§ 19	Логарифмические уравнения	1
§ 20	Логарифмические неравенства	1
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Тригонометрические формулы (13 часов)		
§ 21	Радианная мера угла	1
§ 22	Поворот точки вокруг начала координат	1
§ 23	Определение синуса, косинуса тангенса	1
§ 24	Знаки синуса, косинуса тангенса	1
§ 25	Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла	1
§ 26	Тригонометрические тождества	1
§ 27	Синус, косинус тангенс углов α и $-\alpha$	1
§ 28	Формулы сложения	1
§ 29	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1
§ 31	Формулы приведения	1
§ 32	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Тригонометрические уравнения (6 часов)		
	Тригонометрические уравнения	**6**
§ 33	Уравнение $\cos x = a$	1
§ 34	Уравнение $\sin x = a$	1

§ 35	Уравнения $tgx = a$	1
§ 36	Решение тригонометрических уравнений	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Обобщение и систематизации программного материала за учебный год (8 часов)		
	Обобщение и систематизации программного материала за учебный год	**8**
§§ 1 – 9	Действительные числа. Степенная функция.	1
§§ 11 – 14	Показательная функция	1
§§ 15 – 20	Логарифмическая функция	1
§§ 21 – 36	Тригонометрические формулы и уравнения	3
	Контрольная работа (годовая)	1
	Анализ контрольной работы	1
	Резерв	2
Всего часов		**70**

Базовый уровень
Компенсирующая базовая программа

(2 часа в неделю)

При планировании рекомендуем использовать дополнительный материал, предложенный из пособия «Приложения к программам среднего общего образования» (расположен на сайте отдела математики)

Приложения и параграфы учебника	*Содержание материала*	*Кол-во часов*
I семестр (32 часа)		
Тема 1. Обобщение и систематизация программного материала за курс основной школы (11 часов)		
	Степень, свойства степени. Квадратный корень, его свойства	1
	Выражения. Тождества. Рациональные дроби	1
	Уравнения. Линейные и квадратные уравнения	1
	Задачи на движение, совместную работу, проценты	1
	Числовые неравенства и их свойства	1
	Линейные неравенства и их системы	1
	Функция. График функции. Основные свойства функции.	1
	Линейная функция. Функции $y = \sqrt{x}$ и $y = \frac{k}{x}$.	1
	Квадратичная функция, ее свойства и график	1
	Диагностическая контрольная работа	1
	Анализ диагностической контрольной работы	1

Тема 2. Действительные числа (7 часов)		
§ 1	Целые и рациональные числа.	1
§ 2	Действительные числа	1
§ 3	*Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия*	1
§ 4	*Арифметический корень натуральной степени*	1
§ 5	Степень с рациональным и действительным показателем	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Тема 3. Степенная функция (7 часов)		
§ 6	Степенная функция, ее свойства и график	1
§ 7	*Взаимно обратные функции*	1
§ 8	*Равносильные уравнения и неравенства*	1
§ 9	Иррациональные уравнения	1
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работа	1
Тема 4. Показательная функция (7 часов)		
§ 11	Показательная функция, ее свойства и график	1
§ 12	Показательные уравнения	2
§ 13	Показательные неравенства	1
§ 14	*Системы показательных уравнений и неравенств*	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работа	1
II семестр (38 часов)		
Тема5. Логарифмическая функция (9 часов)		
§ 15	Логарифмы	1
§ 16	Свойства логарифмов	1
§ 17	Десятичные и *натуральные* логарифмы	1
§ 18	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1
§ 19	Логарифмические уравнения	1
§ 20	Логарифмические неравенства	1
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Тема 6. Тригонометрические формулы (11 часов)		
§ 21	Градусная и *радианная* мера угла	1
§ 22	Поворот точки вокруг начала координат	1
§ 23	Определение синуса, косинуса, тангенса	1
§ 24	Знаки синуса, косинуса, тангенса	1
§ 25	Зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла	1
§ 26	Тригонометрические тождества	1
§ 27	*Синус, косинус тангенс углов* α *и* $-\alpha$	1

§ 28, 29	*Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла*	1
§ 31	*Формулы приведения*	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Тема7. Тригонометрические уравнения (8 часов)		
§ 33	Уравнение $\cos x = a$	2
§ 34	Уравнение $\sin x = a$	2
§ 35	Уравнения $tgx = a$	1
§ 36	*Решение тригонометрических уравнений*	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Тема 8. Обобщение и систематизации программного материала за учебный год (8 часов)		
§§ 1 – 5	Действительные числа.	1
§§ 6 – 9	Степенная функция.	1
§§ 11 – 14	Показательная функция	1
§§ 15 – 20	Логарифмическая функция	1
§§ 21 – 36	Тригонометрические формулы и уравнения	2
	Годовая контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Резерв		2
Всего часов		**70**

Углубленный уровень

(4 часа в неделю)

При планировании рекомендуем использовать дополнительный материал, предложенный из пособия «Приложения к программам среднего общего образования» (расположен на сайте отдела математики)

Приложения	*Содержание материала*	*Кол-во часов*
I семестр (64 часа)		
Повторение курса алгебры за курс основной школы (14 часов)		
	Выражения. Тождества. Рациональные дроби	1
Прил. 1	Квадратный корень, его свойства	1
Прил. 2	Степень, свойства степени	1
.	Уравнения, их системы	1
Прил. 3	Линейные неравенства, их системы	1
Прил. 4	Метод интервалов при решении нелинейных неравенств	1
Прил. 5	Модуль числа. Упрощение выражений со знаком модуля	1
	Функции. Свойства функции: нули функции; промежутки знакопостоянства; возрастание и убывание функции; четность.	1
Прил. 6	Квадратичная функция, ее свойства и график	1

Прил. 7	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1
	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	1
	Решение задач	1
	Диагностическая контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Действительные числа (9 часов)		
	Множества Целые и рациональные числа.	2
	Действительные числа	1
	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
	Арифметический корень натуральной степени	1
	Степень с рациональным и действительным показателем	1
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Степенная функция (18 часов)		
	Свойства степенной функции. Уравнения и неравенства	**9**
	Степенная функция, ее свойства и график	2
	Взаимно обратные функции	2
	Равносильные уравнения и неравенства	2
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
	Уравнения и неравенства со знаком модуля	**9**
Прил. 8	*Уравнения со знаком модуля*	1
Прил. 9	*Неравенства со знаком модуля*	1
	Иррациональные уравнения	1
	Иррациональные неравенства	1
Прил. 10	*Параметр в уравнении с модулем*	1
Прил. 11	*Параметр в иррациональном уравнении*	1
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Показательная функция (23 часов)		
	Показательные уравнения и неравенства	**12**
	Показательная функция, ее свойства и график	2
	Показательные уравнения	3
	Показательные неравенства	3
	Решение задач	2
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
	Системы показательных уравнений и неравенств	**11**
	Системы показательных уравнений	2
	Системы показательных неравенств	2
Прил.12	*Показательные уравнения и неравенства с параметром*	3
	Решение задач	2

	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
II семестр (76 часа)		
Логарифмическая функция (24 часа)		
	Логарифм и его свойства	**10**
	Логарифмы	1
	Свойства логарифмов	2
	Десятичные и натуральные логарифмы	2
	Логарифмическая функция, ее свойства и график	2
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
	Логарифмические уравнения и неравенства	**14**
	Логарифмические уравнения	3
	Логарифмические неравенства	4
Прил. 13	*Логарифмические уравнения и неравенства с параметром*	4
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Тригонометрические формулы (24 часов)		
	Тригонометрические функции угла и числового аргумента	**10**
	Радианная мера угла	1
	Поворот точки вокруг начала координат	1
	Определение синуса, косинуса тангенса и *котангенса* угла	1
	Знаки синуса, косинуса тангенса и *котангенса*	1
	Зависимость между синусом, косинусом тангенсом и *котангенсом* одного и того же угла	1
	Тригонометрические тождества	2
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
	Преобразование тригонометрических выражений	**14**
	Синус, косинус тангенс и *котангенс* углов α и $-\alpha$	1
	Формулы сложения	2
	Синус, косинус тангенс и *котангенс* двойного угла	2
	Синус, косинус, тангенс и котангенс половинного угла	2
	Формулы приведения	2
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	2
	Решение задач	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Тригонометрические уравнения (16 часов)		
	Тригонометрические уравнения	**16**
	Уравнение $\cos x = a$	2

	Уравнение $\sin x = a$	2
	Уравнения $tgx = a, \quad ctgx = a$	2
	Решение тригонометрических уравнений	3
	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2
	Решение задач	3
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Обобщение и систематизация програмного материала (8 часов)		
	Обобщение и систематизация програмного материала	**8**
	Действительные числа	1
	Степенная функция	1
	Показательная функция	1
	Логарифмическая функция	1
	Тригонометрические формулы	1
	Тригонометрические уравнения	1
	Контрольная работа (итоговая)	1
	Анализ контрольной работы	1
Резерв		4
Всего часов		**140**

11 класс

Базовый уровень
Основная базовая программа

(2 часа в неделю)

При планировании использован дополнительный материал (на усмотрение учителя), взятый из пособия «Приложения к программам среднего общего образования» (расположен на сайте отдела математики)

Содержание материала	*Кол-во часов*
I семестр (32 часа)	
1.Обобщение и систематизация программного материала (8 часов)	
Действительные числа. Степенная функция.	1
Показательная функция	1
Логарифмическая функция	1
Тригонометрические формулы	1
Тригонометрические уравнения	1
Решение задач.	1
Диагностическая контрольная работа	1
Анализ ДКР	1
2.Тригонометрические функции (8 часов)	
Область определения и множество значений тригонометрических функций	1

Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1
Свойства функции $y = \sin x$ и ее график	1
Свойства функций $y = tgx$ и её график	1
Решение задач	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
3. Производная и ее геометрический смысл (8 часов)	
Производная	1
Производная степенной функции	1
Правила дифференцирования	1
Производные некоторых элементарных функций	1
Геометрический смысл производной	1
Уравнение касательной к графику функции	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
4.Применение производной функции (8 часов)	
Возрастание и убывание функции	1
Экстремумы функции	1
Применение производной к построению графиков функций	2
Наибольшее и наименьшее значения функции	1
Решение задач	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
II семестр (38 часов)	
5.Интеграл (8 часов)	
Первообразная	1
Правила нахождения первообразной	1
Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1
Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов	2
Решение задач	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
6.Комбинаторика. Элементы теории вероятностей. Статистика. (12 часов)	
Перестановки. Размещения	1
Сочетания и их свойства	1
Бином Ньютона	1
События. Комбинации событий. Противоположное событие.	1
Вероятность события. Сложение вероятностей	1
Независимые события. Умножение вероятностей.	1
Статистическая вероятность. Случайные величины	1
Центральные тенденции. Меры разброса	1

Решение задач	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
7.Итоговое обобщение и систематизация программного материала (16 часов)	
Решение задач	14
Итоговая контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
Резерв	2
Всего часов	**70**

Базовый уровень
Компенсирующая базовая программа

(2 часа в неделю)

Содержание материала	*Кол-во часов*
I семестр (32 часа)	
1. Обобщение и систематизация программного материала (8 часов)	
Действительные числа. Степенная функция.	1
Показательная функция	1
Логарифмическая функция	1
Тригонометрические формулы	1
Тригонометрические уравнения	1
Решение задач.	1
Диагностическая контрольная работа	1
Анализ ДКР	1
2. Тригонометрические функции (8 часов)	
Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	1
Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1
Свойства функции $y = \sin x$ и ее график	1
Свойства функций $y = tgx$ и её график	1
Решение задач	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
3. Производная и ее геометрический смысл (8 часов)	
Производная	1
Производная степенной функции	1
Правила дифференцирования	1
Производные некоторых элементарных функций	1
Геометрический смысл производной	1
Уравнение касательной к графику функции	1

Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
4. Применение производной функции (8 часов)	
Возрастание и убывание функции	1
Экстремумы функции	1
Применение производной к построению графиков функций	2
Наибольшее и наименьшее значения функции	1
Решение задач	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
II семестр (36 часов)	
5. Интеграл (8 часов)	
Первообразная	1
Правила нахождения первообразной	1
Площадь криволинейной трапеции и интеграл	1
Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов	2
Решение задач	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
6.Комбинаторика. Элементы теории вероятностей. Статистика. (12 часов)	
Логика. Верные и неверные утверждения. Следствия	1
Перебор вариантов. Правило произведения	1
Перестановки. Размещения	1
Сочетания и их свойства. Бином Ньютона	1
События. Комбинации событий. Противоположное событие.	1
Вероятность события. *Сложение вероятностей*	1
Независимые события. Умножение вероятностей.	1
Статистическая вероятность. Случайные величины	1
Центральные тенденции. *Меры разброса*	1
Решение задач	1
Контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
7.Итоговое обобщение и систематизация программного материала. Подготовка к ГИА (16 часов)	
Итоговое обобщение и систематизация программного материала. Подготовка к ГИА	**16**
Решение задач	14
Итоговая контрольная работа	1
Анализ контрольной работы	1
Резерв	2
Всего часов	**70**

Углубленный уровень

(4 часа в неделю)

При планировании использован дополнительный материал (на усмотрение учителя), взятый из пособия «Приложения к программам среднего общего образования»

(расположен на сайте отдела математики)

Приложения	*Содержание материала*	*Кол-во часов*
I семестр (64 часа)		
1.Обобщение и систематизация программного материала за предыдущие классы (10 часов)		
	Действительные числа	1
	Степенная функция	1
	Показательная функция	1
	Логарифмическая функция	1
	Тригонометрические формулы	1
	Тригонометрические уравнения	2
	Решение задач	1
	Диагностическая контрольная работа	1
	Анализ диагностической контрольной работы	1
2.Алгебраические уравнения. Системы нелинейных уравнений (14 часов)		
Прил. 14	*Деление многочленов*	1
Прил. 15	*Решение алгебраических уравнений*	1
Прил. 16	*Уравнения, сводящиеся к алгебраическим*	1
Прил. 17	*Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными*	2
Прил.18,	*Различные способы решения систем уравнений с двумя неизвестными*	1
Прил. 19	*Решение задач с помощью систем уравнений*	2
	Дробно-линейная функция и её график	2
Прил. 20	*Использование свойств функций при решении уравнений, неравенств, систем*	2
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
3.Тригонометрические функции (11 часов)		
	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1
	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций	2
	Свойства функции $y = \cos x$ и ее график	1
	Свойства функции $y = \sin x$ и ее график	1
	Свойства функций $y = tgx$, $y = ctgx$ и их графики	2
	Обратные тригонометрические функции	1

	Урок обобщения и систематизации знаний	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
4.Тригонометрические уравнения повышенной сложности (14 часов)		
Прил. 21	*Замены в тригонометрических уравнениях*	2
Прил. 22	*Однородные тригонометрические уравнения*	2
Прил. 23	*Введение вспомогательного угла в тригонометрическом уравнении*	2
Прил. 24	*Применение тригонометрических формул при решении уравнений*	2
Прил. 25	*Отбор корней в тригонометрическом уравнении*	1
Прил. 26	*Тригонометрическая подстановка в алгебраических уравнениях*	1
	Уроки обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
5.Производная и ее геометрический смысл (15 часов)		
	Предел последовательности	1
	Производная	1
	Производная степенной функции	2
	Правила дифференцирования	2
	Производные некоторых элементарных функций	2
	Геометрический смысл производной	1
	Уравнение касательной к графику функции	2
	Уроки обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
II семестр (76 часа)		
6. Применение производной к исследованию функции (11часов)		
	Возрастание и убывание функции	3
	Экстремумы функции	3
	Применение производной к построению графиков функций	3
	Уроки обобщения и систематизации знаний	1
	Контрольная работа	1
7. Применение производной функции к решению прикладных задач (13 часов)		
	Наибольшее и наименьшее значения функции	3
Прил. 27	*Механический смысл производной*	2
	Выпуклость графика функции, точки перегиба	2
Прил. 28	*Скорость и ускорение*	2
	Урок обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
8.Интеграл (16 часов)		
	Первообразная	2
	Правила нахождения первообразной	2

	Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3
	Вычисление интегралов. Вычисление площадей с помощью интегралов	3
Прил. 29	Применение производной и интеграла к решению практических задач	2
	Уроки обобщения и систематизации знаний	2
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
9.Комбинаторика (9 часов)		
	Элементы математической логики	1
	Правило произведения	1
	Перестановки	1
	Размещения	1
	Сочетания и их свойства	1
	Бином Ньютона	1
	Урок обобщения и систематизации знаний	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
10.Элементы теории вероятностей. Статистика (12 часов)		
	События	1
	Комбинации событий. Противоположное событие.	1
	Вероятность события	1
	Сложение вероятностей	1
	Независимые события. Умножение вероятностей.	1
	Статистическая вероятность.	1
	Случайные величины	1
	Центральные тенденции	1
	Меры разброса	1
	Урок обобщения и систематизации знаний	1
	Контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
11.Обобщение и систематизация учебного материала (11 часов)		
	Решение задач	9
	Итоговая контрольная работа	1
	Анализ контрольной работы	1
Резерв		4
Всего часов		**140**

VI. СВОДНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Примерного учебного плана среднего общего образования по математике

Недельная нагрузка	Класс	Предмет	Количество часов		
			1 семестр	2 семестр	За год
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ (4 часа)					
2 часа	10	Алгебра и начала математического анализа	32	38	70
2 часа	10	Геометрия	32	38	70
4 часа	10	Математика	64	76	140
2 часа	11	Алгебра и начала математического анализа	32	38	70
2 часа	11	Геометрия	32	38	70
4 часа	11	Математика	64	76	140
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ (6 часов)					
4 часа	10	Алгебра и начала математического анализа	64	76	140
2 часа	10	Геометрия	32	38	70
6 часов	10	Математика	96	115	210
4 часов	11	Алгебра и начала математического анализа	64	76	140
2 часа	11	Геометрия	32	38	70
6 часов	11	Математика	96	115	210

Примерного количества письменных контрольных работ

Класс	Предмет	I семестр	II семестр	Итого
БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ				

10	*Алгебра и начала математического анализа*	*1 (ДКР), 3 (КР)*	*4*	*8*
10	*Геометрия*	*1 (ДКР), 2 (КР)*	*3*	*6*
11	*Алгебра и начала математического анализа*	*1 (ДКР), 3 (КР)*	*3*	*7*
11	*Геометрия*	*1 (ДКР), 2 (КР)*	*3*	*6*
УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ				
10	*Алгебра и начала математического анализа*	*1 (ДКР), 5 (КР)*	*6*	*12*
10	*Геометрия*	*1 (ДКР), 2 (КР)*	*3*	*6*
11	*Алгебра и начала математического анализа*	*1 (ДКР), 4 (КР)*	*6*	*11*
11	*Геометрия*	*1 (ДКР), 2 (КР)*	*3*	*6*

VII. ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ

Раздел	***Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»***		***Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»***	
	I. Выпускник научится	***III. Выпускник получит возможность научиться***	***II. Выпускник научится***	***IV. Выпускник получит возможность научиться***
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	*Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики*	Для успешного продолжения образования по 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	Оперировать на базовом уровне[1] понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;	– *Оперировать[2] понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал,*	– Свободно оперировать[3] понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества	*Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства;*

[1] Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

[2] Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

[3] 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.

PAGE * MERGEFORMAT

	оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* − использовать числовые множества на координатной прямой для описания	*полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;* − *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*	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	*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*

PAGE * MERGEFORMAT

	реальных процессов и явлений; − проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни	*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*	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	
Числа и выражения	Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел,	*Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел,*	− Свободно оперировать понятиями: натуральное число,	*Достижение результатов раздела II;*

PAGE * MERGEFORMAT

	обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из	*обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;* *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;* *оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;* *выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;* *находить значения корня натуральной степени,*	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	*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;*

PAGE * MERGEFORMAT

	чисел, либо логарифмы чисел; сравнивать рациональные числа между собой; оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя	*степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;* *пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;* *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;* *находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;* − *изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;* − *использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;* − *выполнять перевод величины угла из*	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;	*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*

PAGE * MERGEFO RMAT35

	необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* выполнять вычисления при решении задач практического характера; выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; использовать методы округления, приближения	*радианной меры в градусную и обратно.* *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* *выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;* *оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира*	− 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	

PAGE * MERGEFORMAT

	и прикидки при решении практических задач повседневной жизни		задач и задач из других учебных предметов	
Уравнения и неравенства	Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; решать логарифмические уравнения вида $\log_a(bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);. приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей	– *Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;* *использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;* *использовать метод интервалов для решения неравенств;* – *использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;* – *изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;* – *выполнять отбор корней уравнений или решений*	– 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	*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;*

PAGE * MERGEFO RMAT35

	тригонометрической функции. *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* − составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач	*неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.* *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* − *составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;* − *использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;* − *уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи*	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;	− *иметь представление о неравенствах между средними степенными*

PAGE * MERGEFORMAT

			− 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	

PAGE * MERGEFORMAT

			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	

PAGE * MERGEFORMAT35

	Функции	Оперировать на базовом уровне 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; оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной	*Оперировать 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;* *оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;* − *определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания 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	*Достижение результатов раздела II; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;* *применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков*

PAGE * MERGEFO RMAT35

		пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций; соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы; находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору	− *строить графики изученных функций;* *описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения;* *строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);* *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.* *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* − *определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей*	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	

PAGE * MERGEFO RMAT35

		условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации	*(наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, 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.)*	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;.	

PAGE * MERGEFO RMAT35

				определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
	Элементы математического анализа	Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой.	*Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;* − *вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;* − *исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата*	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;	− *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;*

PAGE * MERGEFORMAT

		В повседневной жизни и при изучении других предметов: пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса	*математического анализа.* *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:* *решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.;* *интерпретировать полученные результаты*	– 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;	– *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;*

PAGE * MERGEFO RMAT35

				− интерпретировать полученные результаты	− *владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость*
	Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика	Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями; − вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* оценивать и сравнивать в простых случаях	− *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 нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;* *понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;*	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	*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,*

PAGE * MERGEFORMAT

		вероятности событий в реальной жизни; читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков	*иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;* − *иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.* *В повседневной жизни и при изучении других предметов:* − *вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;* − *выбирать подходящие методы представления и обработки данных;* − *уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях*	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	*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;*

PAGE * MERGEFORMAT

				событий в реальной жизни; − выбирать методы подходящего представления и обработки данных	− *уметь применять принцип Дирихле при решении задач*
	Текстовые задачи	Решать несложные текстовые задачи разных типов; − анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; − понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; − действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; − использовать логические	− *Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;* − *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;* − *строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;* − *решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;* − *анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;* − *переводить при решении задачи информацию из*	− 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	*Достижение результатов раздела II*

PAGE * MERGEFO RMAT35

		рассуждения при решении задачи; − работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; − осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; − анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;	*одной формы 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*	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	

PAGE * MERGEFORMAT

		решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временно́й оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. *В повседневной жизни и при изучении других предметов:*			

PAGE * MERGEFORMAT

		− решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни			
	История математики	− Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; − знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; − понимать роль математики в развитии России	− *Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;* − *понимать роль математики в развитии общества*	− Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; − понимать роль математики в развитии общества	*Достижение результатов раздела II*
	Методы математики	− Применять известные методы при решении стандартных математических задач; − замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; − приводить примеры математических	− *Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;* − *применять основные методы решения математических задач;* − *на основе математических закономерностей в природе*	− Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; − применять основные методы решения математических задач; − на основе математических закономерностей в	*Достижение результатов раздела II; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)*

PAGE * MERGEFORMAT

		закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства	*характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;* – *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач*	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	

PAGE * MERGEFORMAT

VIII. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Государственный образовательный стандарт среднего общего образования.
2. Алимов Ш.А. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учеб. для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень / Ш.А.Алимов, Ю.М. Колягин и др. – М.: Просвещение, 2016.
3. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа: кн. для учащихся 10 кл. / М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, Р.Г. Газарян. – М.: Просвещение, 2005.
4. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа: кн. для учащихся 11 кл. / М.И. Шабунин, М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова, Р.Г. Газарян. – М.: Просвещение, 2005.
5. Ткачева М.В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс / М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. − М.: Просвещение, 2011.
6. Ткачева М.В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс / М.В. Ткачева, Н.Е. Федорова. − М.: Просвещение, 2011.
7. Ткачёва М.В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10-11 класс: пособие для учителей общеобразовательных организаций / М.В. Ткачева, Н.Е. Федор. − М.: Просвещение, 2011.
8. Федченко Л.Я. Разноуровневые задания для тематических и итоговых контрольных работ по алгебре и началам анализа. 10-11 классы / Л.Я.Федченко. – Донецк, 2008.
9. Потемкина Л.Л., Потемкин В.Л. Алгебра и начала анализа 10 – 11 классы. Задачник – практикум / В.Л.Потемкин, Л.Л.Потемкина. – Донецк, 2017.
10. Федченко Л.Я.,Полищук И.В.,Потёмкина Л.Л. Алгебра и начала анализа 10 – 11кл. «Приложения к программам среднего общего образования», Донецк, 2017.