

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Гимназия №20»
Проблемно-методический центр
технических дисциплин

Рабочая программа
учебного предмета
**«Алгебра и
начала
математического
анализа»**

для учащихся 10-11 классов
(углубленный уровень)
(ФГОС СОО)

Автор: Родионова Наталья Евгеньевна,
учитель математики

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Гимназия №20»
_____ В.И. Маркова
01 сентября 2020 г.

РЕКОМЕНДОВАНА
к утверждению на заседании научно-
методического совета
МБОУ «Гимназия №20»
27 августа 2020 г.
Заместитель директора по УВР
_____ А.С. Гордеев

г. Донской
2020 г.

Пояснительная записка

Настоящая программа раскрывает содержание обучения алгебре и началам математического анализа на углубленном уровне учащихся в 10-11 классах гимназии технологического профиля.

Данная программа создана на основании п.7 ст.12 и п. 3 ст. 28 Федерального закона Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ, п.10 раздела II Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 августа 2013 года № 1015, в соответствии с положениями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413, и содержанием Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию – протокол от 28 июня 2016 года №2/16-з).

Базой данного курса является Примерная программа среднего общего образования по алгебре и началам анализа и Программа по алгебре и началам анализа к УМК для 10-11 классов авторов С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкина (М.: Просвещение, 2020).

Выбор данной авторской программы и учебно-методического комплекса обусловлен преемственностью целей образования, логикой внутрипредметных связей, а также с возрастными особенностями развития учащихся, и в интеллектуальной деятельности, значимой для различных сфер человеческой деятельности. Также в ней соблюдается преемственность с примерной рабочей программой основного общего образования.

Математическое образование является обязательной и неотъемлемой частью общего образования на всех его ступенях. Изучение курса алгебры и начал математического анализа на *базовом уровне* ставит своей целью повысить общекультурный уровень человека и завершить формирование относительно целостной системы математических знаний как основы любой профессиональной деятельности, не связанной непосредственно с математикой.

На *углублённом уровне* в зависимости от потребностей обучающихся возможно изучение курса алгебры и начал математического анализа на двух уровнях: для подготовки специалистов инженерно-технического профиля и для подготовки научных кадров.

Практическая значимость школьного курса алгебры и начал математического анализа обусловлена тем, что его объектами являются фундаментальные структуры и количественные отношения действительного мира. Математическая подготовка необходима для понимания принципов устройства и использования современной техники, восприятия научных и

технических понятий и идей. Математика является языком науки и техники. С её помощью моделируются и изучаются явления и процессы, происходящие в природе.

Курс алгебры и начал математического анализа является одним из опорных курсов старшей школы: он обеспечивает изучение других дисциплин. В первую очередь это относится к предметам естественно-научного цикла, в частности к физике. Развитие логического мышления учащихся при изучении алгебры и начал математического анализа способствует усвоению предметов гуманитарного цикла. Практические умения и навыки математического характера необходимы для трудовой и профессиональной подготовки школьников.

Развитие у учащихся правильных представлений о сущности и происхождении математических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте алгебры и математического анализа в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения учащихся, а также формированию качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе.

Требую от учащихся умственных и волевых усилий, концентрации внимания, активности развитого воображения, математика развивает нравственные черты личности (настойчивость, целеустремлённость, творческую активность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, дисциплину и критичность мышления) и умение аргументированно отстаивать свои взгляды и убеждения, а также способность принимать самостоятельные решения.

Изучение курса алгебры и начал математического анализа существенно расширяет кругозор учащихся, знакомя их с индукцией и дедукцией, обобщением и конкретизацией, анализом и синтезом, классификацией и систематизацией, абстрагированием, аналогией. Активное использование задач на всех этапах учебного процесса развивает творческие способности школьников.

При обучении алгебре и началам математического анализа формируются умения и навыки умственного труда — планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическая оценка результатов. В процессе обучения школьники должны научиться излагать свои мысли ясно и исчерпывающе, лаконично и ёмко, приобрести навыки чёткого, аккуратного и грамотного выполнения математических записей.

Важнейшей задачей школьного курса алгебры и начал математического анализа является развитие логического мышления учащихся. Сами объекты математических умозаключений и принятые в математике правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, приводить чёткие определения, развивают логическую интуицию, кратко и наглядно вскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым курс алгебры и начал математического

анализа занимает ведущее место в формировании научно-теоретического мышления школьников.

Общая характеристика курса

Изучение данного курса завершает формирование ценностно-смысловых установок и ориентаций учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Содержание по алгебре и началам математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра»; «Математический анализ»; «Вероятность и статистика».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для

школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся, более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей.

Место учебного курса в учебном плане

Согласно Федеральному базисному учебному (образовательному) плану данная рабочая программа предусматривает в 10 и 11 классе обучение на углубленном уровне предмета «Алгебра и начала анализа» в объеме 140 часов в каждой параллели, 4 раза в неделю. Всего 280 часов.

В соответствии с этим реализуется первый вариант тематического планирования «Алгебра и начала математического анализа» для общеобразовательных организаций авторов С.М. Никольского, М.К. Потапова, Н.Н. Решетникова, А.В. Шевкина, составленного Т.А. Бурмистровой (Просвещение, 2016).

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного курса

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

Личностные:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;

2) готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

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

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

5) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;

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

Метапредметные:

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

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

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

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований

эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

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

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

Предметные:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Содержание учебного курса

Алгебра. Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

Математический анализ. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность.

Элементарные функции: многочлен, корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента.

Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов.

Композиция функций. Обратная функция.

Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке.

Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции.

Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков. Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождение наибольшего и наименьшего значений.

Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Вероятность и статистика. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства.

Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли. Основные

примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Независимые случайные величины и события.

Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественно-научные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным.

Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

**Тематический план
10 класс**

Тема	Количество часов
Действительные числа	12
Рациональные уравнения и неравенства	22
Корень степени n	12
Степень положительного числа	13
Логарифмы	6
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	11
Синус и косинус угла	7
Тангенс и котангенс угла	6
Формулы сложения	11
Тригонометрические функции числового аргумента	9
Тригонометрические уравнения и неравенства	12
Элементы теории вероятностей	8
Повторение курса алгебры и математического анализа за 10 класс	10

11 класс

Тема	Количество часов
Функции и их графики	9
Предел функции и непрерывность	5
Обратные функции	6
Производная	12
Применение производной	16
Первообразная и интеграл	13
Равносильность уравнений и неравенств	4
Уравнения-следствия	9
Равносильность уравнений и неравенств системам	13
Равносильность уравнений на множествах	8
Равносильность неравенств на множества	7
Метод промежутков для уравнений и неравенств	7
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	5
Системы уравнений с несколькими неизвестными	8
Повторение курса алгебры и математического анализа	17

Примерное тематическое планирование

Номер пункта	Основное содержание по темам	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
10 класс			
Глава 1. Корни, степени, логарифмы		77	
<i>§ 1. Действительные числа</i>		<i>12</i>	Выполнять вычисления с действительными числами (точные и приближённые), преобразовывать числовые выражения. Знать и применять обозначения основных подмножеств множества действительных чисел, обозначения числовых промежутков. Применять метод математической индукции для доказательства равенств, неравенств, утверждений, зависящих от натурального n . Оперировать формулами для числа перестановок, размещений и сочетаний. Доказывать числовые неравенства. Применять свойства делимости (сравнения по модулю m), целочисленность неизвестных при решении задач.
1.1	Понятие действительного числа	2	
1.2	Множества чисел. Свойства действительных чисел	2	
1.3	Метод математической индукции	2	
1.4	Перестановки	1	
1.5	Размещения	1	
1.6	Сочетания	1	
1.7	Доказательство числовых неравенств	1	
1.8	Делимость целых чисел	1	
1.9	Сравнение по модулю m	1	
1.10	Задачи с целочисленными неизвестными	1	

<i>§ 2. Рациональные уравнения и неравенства</i>		22	Доказывать формулу бинома Ньютона и основные комбинаторные соотношения на биномиальные коэффициенты. Пользоваться треугольником Паскаля для решения задач о биномиальных коэффициентах. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения. Находить кратность корней многочлена. Уметь делить многочлен на многочлен (уголком или по схеме Горнера). Использовать деление многочленов с остатком для выделения целой части алгебраической дроби при решении задач. Уметь решать рациональные уравнения и их системы. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений: подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени уравнения; подстановка (замена неизвестного). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Решать рациональные неравенства методом интервалов. Решать системы неравенств.
2.1	Рациональные выражения	1	
2.2	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	2	
2.3	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида	2	
2.4	Теорема Безу	1	
2.5	Корень многочлена	1	
2.6	Рациональные уравнения	2	
2.7	Системы рациональных уравнений	2	
2.8	Метод интервалов решения неравенств	3	
2.9	Рациональные неравенства	3	
2.10	Нестрогие неравенства	3	
2.11	Системы рациональных неравенств	1	
2.12	Контрольная работа № 1	1	

<i>§ 3. Корень степени n</i>		<i>12</i>	<p>Формулировать определения функции, её графика. Формулировать и уметь доказывать свойства функции $y = x^n$. Формулировать определения корня степени n, арифметического корня степени n. Формулировать свойства корней и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования иррациональных выражений. Формулировать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$, строить график.</p>
3.1	Понятие функции и её графика	1	
3.2	Функция $y = x^n$	2	
3.3	Понятие корня степени n	1	
3.4	Корни чётной и нечётной степеней	2	
3.5	Арифметический корень	2	
3.6	Свойства корней степени n	2	
3.7	Функция $y = \sqrt[n]{x}, x \geq 0$	1	
3.8	Контрольная работа № 2	1	
<i>§ 4. Степень положительного числа</i>		<i>13</i>	<p>Формулировать определения степени с рациональным показателем. Формулировать свойства степени с рациональным показателем и применять их при преобразовании числовых и буквенных выражений. Формулировать определения степени с иррациональным показателем и её свойства. Формулировать определение предела последовательности, приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела, вычислять несложные пределы,</p>
4.1	Степень с рациональным показателем	1	
4.2	Свойства степени с рациональным показателем	2	
4.3	Понятие предела последовательности	2	
4.4	Свойства пределов	2	
4.5	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1	
4.6	Число e	1	
4.7	Понятие степени с иррациональным показателем	1	

4.8	Показательная функция	2	решать задачи, связанные с бесконечно убывающей геометрической прогрессией. Формулировать свойства показательной функции, строить её график. По графику показательной функции описывать её свойства. Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью графика или формулы), обладающей заданными свойствами. Уметь пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности.
4.9	Контрольная работа № 3	1	
<i>§ 5. Логарифмы</i>		6	Формулировать определение логарифма, знать свойства логарифмов. Доказывать свойства логарифмов и применять свойства при преобразовании числовых и буквенных выражений. Выполнять преобразования степенных и логарифмических выражений. По графику логарифмической функции описывать её свойства. Приводить примеры логарифмических функций (заданных с помощью графика или формулы), обладающих заданными свойствами.
5.1	Понятие логарифма	2	
5.2	Свойства логарифмов	3	
5.3	Логарифмическая функция	1	
<i>§ 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства</i>		11	Решать простейшие показательные и логарифмические

6.1	Простейшие показательные уравнения	1	уравнения и неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного.
6.2	Простейшие логарифмические уравнения	1	
6.3	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
6.4	Простейшие показательные неравенства	2	
6.5	Простейшие логарифмические неравенства	2	
6.6	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
6.7	Контрольная работа № 4	1	
Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции		45	
<i>§ 7. Синус, косинус угла</i>		7	Формулировать определение угла, использовать градусную и радианную меры угла. Переводить градусную меру угла в радианную и обратно. Формулировать определение синуса и косинуса угла. Знать основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арксинуса и арккосинуса числа, знать и применять формулы для арксинуса и арккосинуса.
7.1	Понятие угла	1	
7.2	Радианная мера угла	1	
7.3	Определение синуса и косинуса угла	1	
7.4	Основные формулы для $\sin a$ и $\cos a$	2	
7.5	Арксинус	1	
7.6	Арккосинус	1	
<i>§ 8. Тангенс и котангенс угла</i>		6	Формулировать определение

8.1	Определение тангенса и котангенса угла	1	тангенса и котангенса угла. Знать основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$ и применять их при преобразовании тригонометрических выражений. Формулировать определения арктангенса и арккотангенса числа, знать и применять формулы для арктангенса и арккотангенса
8.2	Основные формулы для $\operatorname{tg} \alpha$ и $\operatorname{ctg} \alpha$	2	
8.3	Арктангенс	1	
8.4	Арккотангенс	1	
8.5	Контрольная работа № 5	1	
<i>§ 9. Формулы сложения</i>		<i>11</i>	Знать формулы косинуса разности (суммы) двух углов, формулы для дополнительных углов, синуса суммы (разности) двух углов, суммы и разности синусов и косинусов, формулы для двойных и половинных углов, произведения синусов и косинусов, формулы для тангенсов. Выполнять преобразования тригонометрических выражений при помощи формул
9.1	Косинус разности и косинус суммы двух углов	2	
9.2	Формулы для дополнительных углов	1	
9.3	Синус суммы и синус разности двух углов	2	
9.4	Сумма и разность синусов и косинусов	2	
9.5	Формулы для двойных и половинных углов	2	
9.6	Произведение синусов и косинусов	1	
9.7	Формулы для тангенсов	1	
<i>§ 10. Тригонометрические функции числового аргумента</i>		<i>9</i>	Знать определения основных тригонометрических функций, их свойства, уметь строить их графики. По графикам
10.1	Функция $y = \sin x$	2	

10.2	Функция $y = \cos x$	2	тригонометрических функций описывать их свойства
10.3	Функция $y = \operatorname{tg} x$	2	
10.4	Функция $y = \operatorname{ctg} x$	2	
10.5	Контрольная работа № 6	1	
<i>§ 11. Тригонометрические уравнения и неравенства</i>		12	Решать простейшие тригонометрические уравнения, неравенства, а также уравнения и неравенства, сводящиеся к простейшим при помощи замены неизвестного, решать однородные уравнения. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач. Решать тригонометрические уравнения, неравенства при помощи введения вспомогательного угла.
11.1	Простейшие тригонометрические уравнения	2	
11.2	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	2	
11.3	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	2	
11.4	Однородные уравнения	1	
11.5	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	1	
11.6	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1	
11.7	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	1	
11.8	Введение вспомогательного угла	1	
11.9	Контрольная работа № 7	1	
Глава III. Элементы теории вероятностей		8	
<i>§ 12. Элементы теории вероятностей</i>		6	Приводить примеры случайных

12.1	Понятие вероятности события	3	величин (число успехов в серии испытаний, число попыток при угадывании, размеры выигрыша (прибыли) в зависимости от случайных обстоятельств и т. п.). Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины в случае конечного числа исходов. Устанавливать независимость случайных величин. Делать обоснованные предположения о независимости случайных величин на основании статистических данных.
12.2	Свойства вероятностей	3	
<i>§ 13. Частота. Условная вероятность</i>		2	
13.1	Относительная частота события	1	
13.2	Условная вероятность. Независимые события	1	
<i>Итоговое повторение</i>		10	
Итоговая контрольная работа № 8 за 10 класс		1	
11 класс			
Глава I. Функции. Производные. Интегралы		61	
<i>§ 1. Функции и их графики</i>		9	Знать определения элементарной функции, ограниченной, чётной (нечётной), периодической, возрастающей (убывающей) функции. Доказывать свойства функций, исследовать функции элементарными средствами. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: сдвиги вдоль координатных осей, сжатие и
1.1	Элементарные функции	1	
1.2	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1	
1.3	Чётность, нечётность, периодичность функций	2	
1.4	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2	
1.5	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1	

1.6	Основные способы преобразования графиков	1	растяжение, отражение относительно осей, строить графики функций, содержащих модули, графики сложных функций. По графикам функций описывать их свойства (монотонность, наличие точек максимума, минимума, значения максимумов и минимумов, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность)
1.7	Графики функций, содержащих модули	1	
<i>§ 2. Предел функции и непрерывность</i>		5	Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Знать и применять свойства пределов, непрерывность функции, вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций при $x \rightarrow +\infty$, при $x \rightarrow -\infty$
2.1	Понятие предела функции	1	
2.2	Односторонние пределы	1	
2.3	Свойства пределов функций	1	
2.4	Понятие непрерывности функции	1	
2.5	Непрерывность элементарных функций	1	
<i>§ 3. Обратные функции</i>		6	Знать определение функции, обратной данной, уметь находить формулу функции, обратной данной, знать определения функций, обратных четырём основным тригонометрическим функциям, строить график обратной функции
3.1	Понятие об обратной функции	1	
3.2	Взаимно обратные функции	1	
3.3	Обратные тригонометрические функции	3	
3.4	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1	
3.5	Контрольная работа № 1	1	

<i>§ 4. Производная</i>		<i>12</i>	Находить мгновенную скорость изменения функции. Вычислять приращение функции в точке. Находить предел отношения $\frac{\Delta y}{\Delta x}$. Знать определение производной функции. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Выводить и использовать правила вычисления производной. Находить производные суммы и произведения двух функций; частного. Находить производные элементарных функций. Находить производную сложной функции
4.1	Понятие производной	2	
4.2	Производная суммы. Производная разности	2	
4.3	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1	
4.4	Производная произведения. Производная частного	2	
4.5	Производные элементарных функций	2	
4.6	Производная сложной функции	2	
4.7	Контрольная работа № 2	1	
<i>§ 5. Применение производной</i>		<i>16</i>	Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой x_0 . Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Применять производную для приближённых вычислений. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить наибольшее и наименьшее
5.1	Максимум и минимум функции	2	
5.2	Уравнение касательной	2	
5.3	Приближённые вычисления	1	
5.4	Возрастание и убывание функций	2	
5.5	Производные высших порядков	1	
5.6	Экстремум функции с единственной критической точкой	2	
5.7	Задачи на максимум и минимум	2	
5.8	Асимптоты. Дробно-линейная функция	1	
5.9	Построение графиков функций с	2	

	применением производных		значения функции. Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого при помощи формулы. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении геометрических, физических и других задач
5.10	Контрольная работа № 3	1	
<i>§ 6. Первообразная и интеграл</i>		<i>13</i>	Знать и применять определение первообразной и неопределённого интеграла. Находить первообразные элементарных функций, первообразные $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Интегрировать функции при помощи замены переменной. Вычислять площадь криволинейной трапеции. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции, используя геометрический смысл определённого интеграла, вычислять определённый интеграл при помощи формулы Ньютона—Лейбница. Знать и применять свойства определённого интеграла, применять определённые интегралы при решении геометрических и физических задач.
6.1	Понятие первообразной	3	
6.2	Площадь криволинейной трапеции	1	
6.3	Определённый интеграл	2	
6.4	Приближённое вычисление определённого интеграла	1	
6.5	Формула Ньютона—Лейбница	3	
6.6	Свойства определённого интеграла	1	
6.7	Применение определённых интегралов в геометрических и физических задачах	1	
6.8	Контрольная работа № 4	1	

Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы		62	
§ 7. <i>Равносильность уравнений и неравенств</i>		4	Знать определение равносильных уравнений (неравенств) и преобразования, приводящие данное уравнение (неравенство) к равносильному, устанавливать равносильность уравнений (неравенств)
7.1	Равносильные преобразования уравнений	2	
7.2	Равносильные преобразования неравенств	2	
§ 8. <i>Уравнения-следствия</i>		9	Знать определение уравнения-следствия, преобразования, приводящие данное уравнение к уравнению-следствию. Решать уравнения при помощи перехода к уравнению-следствию
8.1	Понятие уравнения-следствия	1	
8.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	
8.3	Потенцирование логарифмических уравнений	2	
8.4	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	2	
8.5	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2	
§ 9. <i>Равносильность уравнений и неравенств системам</i>		13	Решать уравнения переходом к равносильной системе. Решать уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$. Решать неравенства переходом к равносильной системе. Решать неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$
9.1	Основные понятия	1	
9.2	Решение уравнений с помощью систем	2	
9.3	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2	
9.4	Уравнения вида $f(a(x)) = f(b(x))$	2	
9.5	Решение неравенств с помощью систем	2	
9.6	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	2	

9.7	Неравенства вида $f(a(x)) > f(b(x))$	2	
<i>§ 10. Равносильность уравнений на множествах</i>		8	Решать уравнения при помощи равносильности на множествах
10.1	Основные понятия	1	
10.2	Возведение уравнения в чётную степень	2	
10.3	Умножение уравнения на функцию	1	
10.4	Другие преобразования уравнений	1	
10.5	Применение нескольких преобразований	2	
10.6	Контрольная работа № 5	1	
<i>§ 11. Равносильность неравенств на множествах</i>		7	Решать неравенства при помощи равносильности на множествах. Решать нестрогие неравенства
11.1	Основные понятия	1	
11.2	Возведение неравенств в чётную степень	2	
11.3	Умножение неравенства на функцию	1	
11.4	Другие преобразования неравенств	1	
11.5	Применение нескольких преобразований	1	
11.6	Нестрогие неравенства	1	
<i>§ 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств</i>		7	Решать уравнения (неравенства) с модулями, решать неравенства при помощи метода интервалов для непрерывных функций
12.1	Уравнения с модулями	2	
12.2	Неравенства с модулями	2	

12.3	Метод интервалов для непрерывных функций	2	
12.4	Контрольная работа № 6	1	
<i>§ 13. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств</i>		5	Использовать свойства функций (областей существования, неотрицательности, ограниченности) при решении уравнений и неравенств в прикладных задачах. Использовать монотонность и экстремумы функции, свойства синуса и косинуса
13.1	Использование областей существования функций	1	
13.2	Использование неотрицательности функций	1	
13.3	Использование ограниченности функции	1	
13.4	Использование монотонности и экстремумов функции	1	
13.5	Использование свойств синуса и косинуса	1	
<i>§ 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными</i>		8	Знать определение равносильных систем уравнений, преобразований, приводящих данную систему к равносильной. Решать системы уравнений при помощи перехода к равносильной системе. Применять рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств
14.1	Равносильность систем	2	
14.2	Система-следствие	2	
14.3	Метод замены неизвестных	2	
14.4	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1	
14.5	Контрольная работа № 7	1	
<i>Итоговое повторение</i>		17	
Итоговая контрольная работа № 8 за 11 класс		2	

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебно-методический комплекс

1. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учеб. для общеобразоват. учреждений / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2018.
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: дидактические материалы / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2018.
3. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: тематические тесты / Ю.В. Шепелева. - М.: Просвещение, 2018.
4. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углубленный уровни. Книга для учителя / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2018.
5. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учеб. для общеобразоват. учреждений / С.М. Никольский, М.К. Потапов, Н.Н. Решетников, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2018.
6. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: дидактические материалы / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2018.
7. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: тематические тесты / Ю.В. Шепелева. - М.: Просвещение, 2018.
8. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углубленный уровни. Книга для учителя / М.К. Потапов, А.В. Шевкин. - М.: Просвещение, 2018.

Дополнительная литература

1. Агаханов Н. Х. Математика. Районные олимпиады: 6—11 классы / Н. Х. Агаханов, О. К. Подлипский. — М.: Просвещение, 2010.
2. Александров П. С. Энциклопедия элементарной математики. Книга II. Алгебра / П. С. Александров, А. И. Маркушевич, А. Я. Хинчин. — М.; Л.: ГИТТЛ, 1951.
3. Александров П. С. Энциклопедия элементарной математики. Книга III. Функции и пределы (основы анализа) / П. С. Александров, А. И. Маркушевич, А. Я. Хинчин. — М.; Л.: ГИТТЛ, 1952.
4. Вентцель Е. С. Теория вероятностей / Е. С. Вентцель. — М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры, 1962.
5. Вилейтнер Г. Хрестоматия по истории математики / Г. Вилейтнер. — М.: Либроком, 2010.
6. Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин. — М.: Наука, 1969.
7. Глейзер Г. И. История математики в школе: IX—X кл.: пособие для учителей / Г. И. Глейзер. — М.: Просвещение, 1983.
8. Гнеденко Б. В. Очерк по истории теории вероятностей / Б. В. Гнеденко. — М.: Либроком, 2013.
9. Куланин Е. Д. Три тысячи конкурсных задач по математике / Е. Д. Куланин, В. П. Норин, С. Н. Федин, Ю. А. Шевченко. — М.: Айрис-пресс, 2003.
10. Курант Р. Что такое математика? / Р. Курант, Г. Роббинс. — М.: МЦНМО, 2001.
11. Лютикас В. С. Факультативный курс по математике. Теория вероятностей: учеб. пособие для 9—11 кл. средней школы / В. С. Лютикас. — М.: Просвещение, 1990.
12. Перельман Я. И. Занимательная алгебра. Занимательная геометрия / Я. И. Перельман. — М.: АСТ: Астрель, 2002.
13. Плотцкий А. Вероятность в задачах для школьников / А. Плотцкий. — М., 1996.
14. Реньи А. Трилогия о математике / А. Реньи. — М.: Мир, 1980.
15. Садовничий Ю. В. Математика. Тематическая подготовка к ЕГЭ / Ю. В. Садовничий. — М.: Илекса, 2011.
16. Сергеев И. Н. ЕГЭ. Математика. Задания типа С / И. Н. Сергеев. — М.: Экзамен, 2009.

17. Халамайзер А. Я. Комбинаторика и бином Ньютона / А. Я. Халамайзер. — М.: Просвещение, 1980.
18. Шевкин А. В. Текстовые задачи по математике: 7—11 кл. / А. В. Шевкин. — М.: Илекса, 2012.
19. Шевкин А. В. Школьная математическая олимпиада. Задачи и решения. Вып. 1, 2 / А. В. Шевкин. — М.: Илекса, 2008—2012.
20. Шевкин А. В. ЕГЭ. Математика. Задания С6 / А. В. Шевкин, Ю. О. Пукас. — М.: Экзамен, 2012.
21. Шибасов Л. П. За страницами учебника математики: математический анализ. Теория вероятностей: пособие для учащихся 10—11 кл. / Л. П. Шибасов, З. Ф. Шибасова. — М.: Просвещение, 2008.

Информационно-методическое обеспечение

1. Интернет-библиотека сайта Московского центра непрерывного математического образования. <http://ilib.mcsme.ru/>
2. Математические этюды. <http://etudes.ru>
3. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». <http://kvant.mcsme.ru/>
4. Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета. <http://lib.mexmat.ru/books/3275>