

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ № 21»

Рекомендована к утверждению
методическим объединением
учителей физики, информатики, математики
протокол №3 от 26.06.2021г.



Утверждена приказом

МАОУ «Лицей № 21»

от 27.08.2021 № 759

Директор

В.Г. Рудник

**Рабочая программа
среднего общего образования учебного курса
«Математика»:
алгебра и начала математического анализа, геометрия,
для 10-11 классов
(углубленный уровень)**

ТАМБОВ, 2021

Пояснительная записка

Целью школьного курса математики является обновление требований к уровню подготовки школьников в системе естественно-математического образования, отражающее важнейшую особенность педагогической концепции государственного стандарта - переход от суммы «предметных результатов» к «метапредметным результатам»; применение математического образования в практической жизни общества, которая связана с формированием способностей к умственному эксперименту; происходит формирование общих способов интеллектуальной деятельности, значимой для различных сфер человеческой деятельности; формирование базовой математической подготовки, овладение математическими знаниями и умениями необходимы для продолжения образования, изучения смежных дисциплин, применения в повседневной жизни; обучение алгебре дает возможность формировать у учащихся качества мышления необходимые для адаптации в современном информационном обществе.

Новизна данной программы определяется тем, что в основе построения данного курса лежит идея гуманизации обучения, соответствующая современным представлениям о целях школьного образования и уделяющая особое внимание личности ученика, его интересам и способностям.

Главными задачами реализации учебного курса «математика» являются:

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов; об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, а также последующего обучения в высшей школе;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности, понимания значимости математики для научно-технического прогресса, отношения к математике как части общечеловеческой культуры через знакомство с историей математики.

Рабочая программа по учебному курсу «Математика» (углубленный уровень) составлена на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного стандарта среднего общего образования (Приказ Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413 (ред. от 11.12.2020) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»);
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 23.12.2020 № 766 «О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к

использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254»;

– Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

– Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (в редакции протокола № 2/16-з от 28.06.2016 федерального учебно-методического объединения по общему образованию);

– Основной образовательной программы среднего общего образования муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей № 21».

Рабочая программа по курсу «Математика» (углубленный уровень) разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Лицей № 21», авторской программы И. И. Зубаревой и А. Г. Мордкович «Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы» (М.: «Мнемозина», 2020), авторской программы Л. С. Атанасян и др. (М.: «Просвещение», 2020)

Технологии, используемые в образовательной деятельности:

- технологии традиционного обучения для освоения минимума содержания образования в соответствии с требованиями стандартов;

- технологии, построенные на основе объяснительно-иллюстративного способа обучения;

- технологии реализации межпредметных связей;

- технологии дифференцированного обучения для освоения учебного материала обучающимися, различающимися по уровню обучаемости, повышения познавательного интереса;

- технология проблемного обучения с целью развития творческих способностей обучающихся, их интеллектуального потенциала, познавательных возможностей;

- информационно-коммуникационные технологии;

- здоровьесберегающие технологии;

- технология разноуровневого обучения;

- технология обучения как учебного исследования;

- технология обучения в сотрудничестве;

- метод проектов.

- технологии оценивания достижений учащихся.

- технология "Портфолио".

- рейтинговые технологии

- технология проведения дискуссий.

- тренинговые технологии

Место предмета в учебном плане

В соответствии с учебным планом лицея на изучение математики на профильном уровне предусмотрено в 10-х классах- 210 часов, в 11-х классах- 204 часа.

Курс математики в 10-11 классах предусматривает обучение по двум модулям «Алгебра и начала математического анализа» и «Геометрия». На изучение модуля «Алгебра и начала математического анализа» отводится 4 часа в неделю, модуля «Геометрия» - 2 часа в неделю в каждом классе.

Разделение на предметы осуществляется следующим образом:

Класс	Количество часов по модулю «Алгебра и начала математического анализа»	Количество контрольных мероприятий по модулю «Алгебра и начала математического анализа»	Количество часов по модулю «Геометрия»	Количество контрольных мероприятий по модулю «Геометрия»
10 класс	140	9	70	5
11 класс	136	9	68	6
Итого	276	18	138	11

Рабочая программа по учебному модулю «Алгебра и начала математического анализа» ориентирована на УМК:

10 класс	Мордкович, Семенов: Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень. Комплект. В 2-х частях.
11 класс	Мордкович, Семенов: Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень. Комплект. В 2-х частях.

Рабочая программа по учебному модулю «Геометрия» ориентирована на УМК:

10 класс	Геометрия. Атанасян Л.С. И др. (10-11) Базовый и углублённый уровни 10 класс, 2018
11 класс	Геометрия. Атанасян Л.С. И др. (10-11) Базовый и углублённый уровни 11 класс, 2018

Пособие для педагога:

10 класс	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мордкович, Семенов: Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень. Комплект. В 2-х частях. 2. Вита Глизбург: Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы. Базовый и углуб. 3. Лидия Александрова: Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы. 4. Геометрия. Атанасян Л.С. И др. (10-11) Базовый и углублённый уровни 10 класс, 2018 5. Иченская М. А. Геометрия. Самостоятельные работы. 10 класс, 2018 6. Иченская М. А. Геометрия. Контрольные работы и итоговые тесты. 10-
-----------------	---

	<p>11 класс, 2018</p> <p>7. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и профильный уровни, 2018</p>
11 класс	<p>1. Мордкович, Семенов: Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. Базовый и углубленный уровень. Комплект. В 2-х частях.</p> <p>2. Вита Глизбург: Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Контрольные работы. Базовый и углуб.</p> <p>3. Лидия Александрова: Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Самостоятельные работы.</p> <p>4. Геометрия. Атанасян Л.С. И др. (10-11) Базовый и углублённый уровни 11 класс, 2018</p> <p>5. Иченская М. А. Геометрия. Самостоятельные работы. 11 класс, 2018</p> <p>6. Иченская М. А. Геометрия. Контрольные работы и итоговые тесты. 10-11 класс, 2018</p> <p>7. Зив Б.Г. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профильный уровни, 2018</p>

Электронные образовательные ресурсы:

1. Математика: еженедельное учебно-методическое приложение к газете «Первое сентября». <http://mat.1september.ru>.
2. Федеральное государственное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций»: <http://www.informika.ru/>
3. Тестирование on-line: 5-11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo/>
4. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru/>
5. Сайт энциклопедий: <http://www.encyclopedia.ru/>
6. Электронные образовательные ресурсы к учебникам в Единой коллекции www.school-collection.edu.ru
7. Сетевое образовательное сообщество «Открытый класс»: <http://www.openclass.ru/node/226794>
8. Открытый периодический Форум «Новая школа»: <http://forum.schoolpress.ru/article/44>
9. «ЯКласс»: https://ad.dnevnik.ru/promo/yaklass?utm_source=dnevnik&utm_medium=appcenter&utm_content=appcenter#%2F
10. Образовательный портал на база интерактивной платформы для обучения детей: <https://uchi.ru/teachers/boarding/students>
11. Образовательный портал для подготовки к экзаменам и ВПР «Решу ОГЭ» <https://oge.sdangia.ru/>

Планируемые результаты освоения учебного модуля «Алгебра и начала анализа»

Личностные результаты:

- 1) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 2) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 3) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 4) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 5) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- 6) уметь контролировать процесс и результат учебной математической деятельности
- 7) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- 8) осваивать новые виды деятельности, участвовать в творческом, созидательном процессе
- 9) давать адекватную оценку своей учебной деятельности;
- 10) объяснять самому себе свои наиболее заметные достижения;

Метапредметные результаты:

- 1) первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- 2) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 3) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- 4) умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 5) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- 6) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- 7) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 8) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 9) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- 10) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, взаимодействовать и находить общие способы работы; умение работать в группе:

находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, слушать партнера, формулировать и отстаивать свое мнение;

11) сформированность и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

Предметные результаты:

- **Выпускник научатся:**
- Свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- знать определение понятия, знать и уметь доказывать 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;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контр пример;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений;
- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;

- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов;
- 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 третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из 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;
- 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 значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;

- владеть понятием: 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: чётность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).
- владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл;
- применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач;
- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты;
- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.
- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;
- решать практические задачи и задачи из других предметов;
- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Выпускник получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач
- 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, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- 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 для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
- применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость;
- владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования;
- 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;
- владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков;
- 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 её уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
- владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Планируемые результаты освоения учебного модуля «Геометрия»

Личностные результаты:

- 1) сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 2) умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- 3) представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 4) критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- 5) креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении алгебраических задач;
- 6) уметь контролировать процесс и результат учебной математической деятельности
- 7) способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений;
- 8) осваивать новые виды деятельности, участвовать в творческом, созидательном процессе
- 9) давать адекватную оценку своей учебной деятельности;
- 10) объяснять самому себе свои наиболее заметные достижения;

Метапредметные результаты:

- 1) первоначальные представления об идеях и о методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- 2) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 3) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, представлять ее в понятной форме, принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- 4) умение понимать и использовать математические средства наглядности (графики, диаграммы, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 5) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач, понимать необходимость их проверки;
- 6) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- 7) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- 8) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;
- 9) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера;
- 10) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, взаимодействовать и находить общие способы работы; умение работать в группе:

находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов, слушать партнера, формулировать и отстаивать свое мнение;

11) сформированность и развитие учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

Предметные результаты:

Выпускник научатся:

– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;

– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;

– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;

– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;

– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;

– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;

– владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;

– владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;

– иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;

– владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;

- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур;
- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат;
- владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач;
- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

Выпускник получит возможность научиться:

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;

- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА МАТЕМАТИКА

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

10 класс

1. Повторение (3ч).

Упрощение рациональных выражений. Решение уравнений и неравенств.

Вводная контрольная работа.

Основная цель - повторить с учащимися наиболее важные темы, изучаемые в 7-9 классах для облегчения изучения нового материала

2. Действительные числа (12ч.)

Натуральные и целые числа. Делимость чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел. Рациональные, иррациональные, действительные числа, числовая прямая. Числовые неравенства. Аксиоматика действительных чисел. Блок действительного числа. Метод математической индукции.

Контрольная работа № 1. Действительные числа.

Основная цель - применять признаки делимости на 2,3,4,5,9,11; применять свойства множества рациональных, иррациональных, действительных чисел; использовать свойства числовых неравенств и свойства модуля при решении задач; доказывать утверждения методом математической индукции.

3. Числовые функции (10ч.)

Определение числовой функции, способы ее задания, свойства функций. Периодические и обратные функции.

Контрольная работа № 2. Числовые функции.

Основная цель - проводить элементарное исследование функции; строить графики функций элементарными методами.

4. Тригонометрические функции (24ч.)

Числовая окружность на координатной плоскости. Синус и косинус. Тангенс и котангенс. Тригонометрические функции числового аргумента. Тригонометрические функции углового аргумента, их свойства и графики. Сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции.

Контрольная работа № 3. Тригонометрические функции.

Основная цель - применять свойства основных и обратных тригонометрических функций при решении задач; производить сжатие и растяжение графиков тригонометрических функций

5. Тригонометрические уравнения и неравенства (9ч.)

Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства. Методы решения тригонометрических уравнений: введение новой переменной, разложение на множители, однородные тригонометрические уравнения.

Контрольная работа №4. Тригонометрические уравнения и неравенства.

Основная цель -решать основные типы тригонометрических уравнений и неравенств.

6. Преобразование тригонометрических выражений (21ч.)

Формулы сложения, приведения, двойного аргумента, понижения степени. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение. Преобразование произведений тригонометрических функций в суммы. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).

Контрольная работа № 5. Преобразование тригонометрических выражений.

Основная цель - выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений с помощью указанных формул и использовать их при решении уравнений.

7. Комплексные числа (9ч.)

Комплексные числа и арифметические операции над ними. Комплексные числа и координатная плоскость. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Комплексные числа и квадратные уравнения. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение квадратного и кубического корня из комплексного числа.

Основная цель - производить операции над комплексными числами в алгебраической и тригонометрической форме; находить комплексные корни квадратных уравнений.

8. Производная (29ч.)

Определение числовой последовательности и способы ее задания. Свойства числовых последовательностей. Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Алгоритм отыскания производной. Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Понятие производной n-го порядка. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции. Уравнение касательной к графику функции. Алгоритм составления уравнения касательной к графику функции $y = f(x)$.

Применение производной для доказательства тождеств и неравенств. Построение графиков функций. Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений непрерывной функции на промежутке. Задачи на оптимизацию.

Контрольная работа № 6. Производная.

Контрольная работа № 7. Применение производной.

Основная цель - находить пределы некоторых числовых последовательностей, находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; вычислять производные элементарных функций, применяя правила вычисления производных, исследовать функции и строить их графики с помощью производной; решать задачи с применением уравнения касательной к графику функции; решать задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке; использовать производные при решении уравнений и неравенств, при решении текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

9. Комбинаторика и вероятность (7ч.)

Правило умножения. Перестановки и факториалы. Выбор нескольких элементов. Сочетания и размещения. Бином Ньютона. Случайные события и их вероятности.

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

10. Обобщающее повторение (11ч.)

Числа и вычисления. Тригонометрические уравнения. Выражения и преобразования. Уравнения и неравенства. Функции. Тригонометрические преобразования. Производная и ее применение.

Итоговая контрольная работа за курс 10 класса на промежуточной аттестации.

Основная цель - обобщать и систематизировать знания по темам курса алгебры 10-го класса.

11. Резерв (5ч.)

Модуль «Геометрия»

1. Аксиомы стереометрии и их следствия (5ч.)

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.

Основная цель – знать аксиомы стереометрии и их следствия.

2. Параллельность прямых и плоскостей (19ч.)

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Углы между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Контрольная работа №1. Параллельность прямых.

Контрольная работа №2 . Параллельность плоскостей

Основная цель - знать признак параллельности прямой и плоскости, признак параллельности плоскостей; применять указанные выше теоретические факты при решении задач.

3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 ч.)

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Площадь ортогональной проекции многоугольника. Изображение пространственных фигур. Центральное проектирование.

Контрольная работа №3 . Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Основная цель - знать признак перпендикулярности прямой и плоскости, признак перпендикулярности двух плоскостей, теорему о трех перпендикулярах; применять указанные выше теоретические факты при решении задач.

4. Многогранники (12ч.)

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная). Сечения многогранников. Построение сечений. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Контрольная работа №4 . Многогранники.

Основная цель - решать задачи на призму, пирамиду, в том числе строить сечения многогранников.

5. Векторы в пространстве (6 ч.)

Сложение и вычитание векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Контрольная работа №5 . Векторы в пространстве.

Основная цель - доказывать теорему о разложение вектора по трем некомпланарным векторам, решать задачи на векторы.

6. Повторение (4 ч.)

Параллельность прямых и плоскостей. Векторы в пространстве

Основная цель - обобщать и систематизировать знания по темам курса геометрии 10-го класса.

2. Резерв (4ч.)

11класс

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

1. Повторение материала 10 класса (6 ч.)

Тригонометрические функции, их свойства и графики. Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения. Производная, ее применение для исследования функции на монотонность.

Вводная контрольная работа.

Основная цель - обобщать и систематизировать знания по темам курса алгебры 10-го класса.

2. Многочлены (10 ч.)

Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

Контрольная работа № 1. Многочлены.

Основная цель - находить корни многочленов с одной переменной, раскладывать многочлены на множители; решать уравнения высших степеней.

3. Степени и корни. Степенные функции (24 ч.)

Понятие корня n -й степени из действительного числа. Функции $y = k/x$, их свойства и графики. Свойства корня n -й степени. Преобразование выражений, содержащих радикалы. Обобщение понятия о показателе степени. Степенные функции, их свойства и графики. Дифференцирование и интегрирование. **Извлечение** корней n -й степени из комплексных чисел.

Контрольная работа № 2. Степени и корни.

Контрольная работа № 3. Степенные функции.

Основная цель - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих степени, радикалы; строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.

4. Показательная и логарифмическая функции (31 ч.)

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения и неравенства. Понятие логарифма. Функция $y = \log_a x$, ее свойства и график. Свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Дифференцирование показательной и логарифмической функций. *Контрольная работа № 4. Показательная и логарифмическая функции.*

Контрольная работа № 5. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.

Основная цель - проводить преобразования числовых и буквенных выражений, включающих логарифмы; решать показательные уравнения и неравенства, логарифмические уравнения и неравенства, вычислять производные и строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков.

5. Интеграл (9 ч.)

Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл, его вычисление и свойства. Вычисление площадей плоских фигур. Примеры применения интеграла в физике.

Контрольная работа № 6. Первообразная и интеграл.

Основная цель - вычислять первообразные элементарных функций; вычислять неопределенный интеграл и определенный интеграл; вычислять площадь криволинейной трапеции и других фигур, использовать интеграл в физических задачах.

6. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей (9 ч.)

Вероятность и геометрия. Независимые повторения испытаний с двумя исходами. Статистические методы обработки информации. Гауссова кривая. Закон больших чисел.

Основная цель - решать задачи с независимыми повторениями испытаний с двумя исходами; обрабатывать информацию с помощью статистических методов, строить гауссову кривую.

7. Уравнения и неравенства. Системы уравнений неравенств (33 ч.)

Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений. Уравнения с модулями. Иррациональные уравнения. Доказательство неравенств. Решение рациональных неравенств с одной переменной. Неравенства с модулями. Иррациональные неравенства. Уравнения и неравенства с двумя переменными. Диофантовы уравнения. Системы уравнений. Уравнения и неравенства с параметрами.

Контрольная работа № 7. Уравнения и неравенства.

Контрольная работа № 8. Системы уравнений и неравенств.

Основная цель - решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, иррациональные и тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; решать уравнения и неравенства с модулями; доказывать несложные неравенства; 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 функций, производной.

8. Обобщающее повторение (10 ч.)

Числа и вычисления. Тригонометрические уравнения. Выражения и преобразования. Уравнения и неравенства. Функции. Тригонометрические преобразования. Производная и ее применение.

Итоговая контрольная работа.

Основная цель - обобщать и систематизировать знания по темам курса геометрии 10-11 классов.

3. Резерв (4ч.)

Модуль «Геометрия»

1. Метод координат в пространстве (15ч.)

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Векторы. Блок вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

Контрольная работа №1. Метод координат в пространстве.

Основная цель - решать задачи на метод координат в пространстве.

2. Цилиндр, конус и шар (17ч.)

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Эллипс, гипербола, парабола как сечения конуса. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника. Цилиндрические и конические поверхности.

Контрольная работа №2. Цилиндр и конус.

Контрольная работа №3. Сфера и шар.

Основная цель - решать задачи на цилиндр, конус, шар и их комбинации с многогранниками.

3. Объемы тел (22 ч.)

Объемы тел и площади их поверхностей. Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Фор-

мулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

Контрольная работа №4. Объемы тел.

Контрольная работа №5. Объем шара.

Основная цель - решать задачи на нахождение объемов тел.

4. Повторение (14ч.)

Геометрия на плоскости.

Свойство биссектрисы угла треугольника. Решение треугольников. Вычисление биссектрис, медиан, высот, радиусов вписанной и описанной окружностей. Формулы площади треугольника: формула Герона, выражение площади треугольника через радиус вписанной и описанной окружностей. Вычисление углов с вершиной внутри и вне круга, угла между хордой и касательной. Теорема о произведении отрезков хорд. Теорема о касательной и секущей. Теорема о сумме квадратов сторон и диагоналей параллелограмма.

Вписанные и описанные многоугольники. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Геометрические места точек. Решение задач с помощью геометрических преобразований. Теорема Чевы и теорема Менелая. Эллипс, гипербола, парабола как геометрические места точек. Неразрешимость классических задач на построение.

Геометрия в пространстве.

Метод координат в пространстве. Многогранники. Тела вращения. Поверхности и объемы многогранников и тел вращения.

Итоговая контрольная работа.

Основная цель - обобщать и систематизировать знания по темам курса геометрии 10-11 классов.

4. Резерв (4ч.)

УЧЕБНО – ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

10 класс

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов, отводимых на освоение темы
Повторение материала 7-9 классов (3ч)		
1	Упрощение рациональных выражений.	1
2	Решение уравнений и неравенств.	1
3	<i>Вводная контрольная работа.</i>	1
Действительные числа (12ч)		
4-6	Натуральные и целые числа.	3
7	Рациональные числа.	1
8-9	Иррациональные числа.	2
10	Множество действительных чисел.	1
11-12	Модуль действительного числа.	2
13	<i>Контрольная работа №1. Действительные числа.</i>	1
14-15	Метод математической индукции.	2

Числовые функции (10ч)		
16-17	Определение числовой функции. Способы ее задания.	2
18-20	Свойства функции.	3
21	Периодические функции.	1
22-23	Обратная функция.	2
24-25	Контрольная работа № 2. Числовые функции.	1
Тригонометрические функции (24ч)		
26-27	Числовая окружность.	2
28-29	Числовая окружность на координатной плоскости.	2
30-31	Синус и косинус.	2
32	Тангенс и котангенс.	1
33-34	Тригонометрические функции числового аргумента.	2
35	Тригонометрические функции углового аргумента.	1
36-37	Функция $y = \sin x$, ее свойства и график.	2
38	Функция $y = \cos x$, ее свойства и график.	1
39	Контрольная работа № 3. Тригонометрические функции.	1
40-41	Построение графика функции $y = mf(x)$.	2
42-43	Построение графика функции $y = f(kx)$.	2
44	График гармонического колебания.	1
45-46	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики.	2
47-49	Обратные тригонометрические функции.	3
Тригонометрические уравнения (9ч)		
50-53	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	4
54-57	Методы решения тригонометрических уравнений.	4
58	Контрольная работа № 4. Тригонометрические уравнения.	1
Преобразование тригонометрических выражений(21ч)		
59-61	Синус и косинус суммы и разности аргументов.	3
62	Тангенс суммы и разности аргументов.	1
63-64	Формулы приведения.	2
65-67	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	3
68-70	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения.	3
71-72	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму.	1
73	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x+t)$.	1
74-78	Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	5
79	Контрольная работа № 5. Преобразование тригонометрических выражений.	1

Комплексные числа (9ч)		
80-81	Комплексные числа и арифметические операции над ними.	2
82	Комплексные числа и координатная плоскость.	1
83-84	Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	2
85	Комплексные числа и квадратные уравнения.	1
86-87	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	2
88	Решение задач. Комплексные числа	1
Производная (29ч)		
89-90	Числовые последовательности и их свойства.	2
91-91	Предел числовой последовательности	2
93-94	Предел функции.	2
95-96	Определение производной.	2
97-100	Вычисление производных.	4
101-102	Дифференцирование сложной функции.	2
103-105	Уравнение касательной к графику функции.	3
106	<i>Контрольная работа № 6. Определение производной и ее вычисление.</i>	1
107-110	Применение производной для исследования функций.	4
111-112	Построение графиков функций.	2
113-116	Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	4
117	<i>Контрольная работа № 7. Применение производной.</i>	1
Комбинаторика и вероятность (7ч)		
118-119	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	2
120-121	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	2
122-124	Случайные события и вероятности.	3
Обобщающее повторение (11ч)		
125	Числа и вычисления.	1
126	Тригонометрические уравнения.	1
127-128	Выражения и преобразования.	2
129-130	Уравнения и неравенства.	2
131-132	Функции.	2
133	Тригонометрические преобразования.	1
134	Производная и ее применение.	1
135	<i>Итоговая контрольная работа.</i>	1
136-140	Резерв.	4

Модуль «Геометрия»

№ урока	Наименование разделов и тем	Количество часов, отводимых на освоение темы
Аксиомы стереометрии и их следствия (5ч)		
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
2	Некоторые следствия из аксиомы.	1
3-5	Решение задач на применении аксиом стереометрии и их следствий.	3
Параллельность прямых и плоскостей (19 ч.)		
6	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трех прямых	1
7	Параллельность прямой и плоскости	1
8-10	Решение задач на параллельность прямой и плоскости	3
11	Скрещивающиеся прямые.	1
12	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1
13-14	Решение задач на взаимное расположение прямой и плоскости	2
15	<i>Контрольная работа № 1. Параллельные прямые в пространстве.</i>	1
16-17	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	2
18	Тетраэдр.	1
19	Параллелепипед.	1
20-21	Задачи на построение сечений.	2
22-23	Решение задач на построение сечений	2
24	<i>Контрольная работа № 2. Параллельность плоскостей.</i>	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 ч)		
25	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости.	1
26	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1
27	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости.	1
28-30	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости.	3
31	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах.	1
32	Угол между прямой и плоскостью.	1
33-36	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	4
37-38	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	2
39-40	Прямоугольный параллелепипед	2
41-43	Решение задач на перпендикулярность плоскостей.	3
44	<i>Контрольная работа № 3. Перпендикулярность плоскостей.</i>	
Многогранники (12 ч)		
45-48	Понятие многогранника. Призма.	4

49	Пирамида. Правильная пирамида	1
50	Правильная пирамида	1
51-52	Усечённая пирамида.	2
53	Решение задач по теме пирамида	1
54	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.	1
55	Решение задач на многогранники.	1
56	Контрольная работа № 4. Многогранники.	1
Векторы в пространстве (6 ч)		
57	Понятия вектора. Равенство векторов.	1
58-59	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число	2
60-61	Компланарные вектора. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем коллинеарным векторам	2
62	Контрольная работа № 5. Векторы в пространстве.	1
Повторение (4 ч)		
63	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей.	1
64	Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники.	1
65	Векторы в пространстве.	1
66	Решение задач	1
67-70	Резерв.	4

11 класс

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

№ урока	Наименование разделов и тем	Количество часов, отводимых на освоение темы
Повторение материала 10 класса (6 ч)		
1	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1
2-3	Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические уравнения	2
4-5	Производная, ее применение для исследования функции на монотонность	2
6	Вводная контрольная работа	1
Многочлены (10ч.)		
7-9	Многочлены от одной переменной.	3
10-12	Многочлены от нескольких переменных.	3
13-15	Уравнения высших степеней.	
16	Контрольная работа по алгебре № 1. Многочлены.	
Степени и корни. Степенные функции (24 ч.)		
17-18	Понятие корня n -й степени из действительного числа.	2
19-21	Функция $y = \sqrt[n]{x}$, ее свойства и график.	3
22-24	Свойства корня n -й степени.	3
25-29	Преобразование выражений, содержащих радикалы.	5
30	Контрольная работа по алгебре № 2. Степени и корни.	1
31-33	Понятие степени с рациональным показателем.	3

34-37	Степенные функции, их свойства и графики.	4
38-39	Извлечение корней из комплексных чисел.	2
40	Контрольная работа по алгебре № 3. Степенные функции.	1
	Показательная и логарифмическая функции (31ч.)	
41-43	Показательная функция, ее свойства и график.	3
44-46	Показательные уравнения .	3
47-49	Показательные неравенства.	3
50-51	Понятие логарифма.	2
52-54	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	3
55	Контрольная работа по алгебре № 4. Показательная и логарифмическая функции.	1
56-59	Свойства логарифмов.	4
60-63	Логарифмические уравнения.	4
64-67	Логарифмические неравенства.	4
68-70	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	3
71	Контрольная работа по алгебре № 5. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1
	Первообразная и интеграл (9 ч.)	
72-74	Первообразная	3
75-79	Определенный интеграл	5
80	Контрольная работа по алгебре № 6. Первообразная и интеграл.	1
	Элементы математической статистики, комбинаторики и теории вероятностей (9 ч.)	
81-82	Вероятность и геометрия.	2
83-85	Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	3
86-87	Статистические методы обработки информации.	2
88-89	Гауссова кривая. Закон больших чисел.	2
	Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств (33 часов)	
90-93	Равносильность уравнений.	4
94-97	Общие методы решения уравнений.	4
98-100	Равносильность неравенств.	3
101-104	Уравнения и неравенства с модулями.	4
105	Контрольная работа по алгебре № 7. Уравнения и неравенства.	1
106-109	Уравнения и неравенства со знаком радикала.	4
110-112	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	3
113-115	Доказательство неравенств.	3
116-120	Системы уравнений.	5
121-122	Контрольная работа по алгебре № 8. Системы уравнений и неравенств.	2
	Повторение (10 часа)	
123	Преобразование тригонометрических выражений.	1
124-125	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	2
126	Производная и ее применение.	1
127	Интеграл и вычисление плоских фигур.	1

128	Степени и корни.	1
129	Показательные уравнения и неравенства.	1
130-131	Логарифмические уравнения и неравенства.	2
132	Итоговая контрольная работа.	1
133-136	Резерв.	4

Модуль «Геометрия»

№ урока	Наименование разделов и тем	Количество часов, отводимых на освоение темы
Метод координат в пространстве (15ч)		
1	Прямоугольная система координат в пространстве	1
2-3	Координаты вектора.	2
4	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1
5-6	Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы	2
7	Контрольная работа по геометрии №1. Метод координат в пространстве.	1
8-9	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2
10	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
11	Решение задач на скалярное произведение векторов	1
12	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия	1
13	Параллельный перенос.	1
14	Решение задач на движение	1
15	Контрольная работа по геометрии № 2. Движение	1
Цилиндр, конус и шар (17 ч.)		
16-17	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	2
18-19	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус	2
20-21	Задачи на цилиндр и конус	2
22-23	Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости.	2
24-25	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	2
26-31	Разные задачи на цилиндр, конус и шар	6
32	Контрольная работа по геометрии № 3. Цилиндр, конус и шар	1
Объемы тел (22 ч)		
33-35	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	3
36-38	Объем прямой призмы. Объем цилиндра	3
39-42	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса	4
43	Контрольная работа №3 . Объемы тел	
44-45	Объем шара.	2
46-47	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового	2

	сектора	
48-49	Площадь сферы	2
50-53	Решение задач на многогранники, цилиндры, конусы и шары.	4
54	<i>Контрольная работа № 5. Объем шара.</i>	1
Повторение (10ч)		
55-59	Геометрия на плоскости.	5
60-64	Геометрия в пространстве	5
65-68	Резерв	4