ЧОУ РО "НЕРПЦ(МП)" "ГНИЛИЦКАЯ ПРАВОСЛАВНАЯ ГИМНАЗИЯ"
Подписано цифровой подписью: ЧОУ РО "НЕРПЦ(МП)" "ГНИЛИЦКАЯ ПРАВОСЛАВНАЯ ГИМНАЗИЯ"
Дата: 2023.02.21 11:04:49 +03'00'

Рабочая программа курса «Математика» 10-11 классы

Составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к результатам освоения ООП СОО. На основе «Математика: программы: 5-11 классы /(А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир и др.) – 2-е изд.,стереотип – М. : Вентана – Граф, 2019.-152стр.-(Российский учебник).

Учебный предмет «Математика» изучается в предметной области «Математика и информатика» двумя модулями: алгебра и начала математического анализа в объеме 268 часов за два года обучения по 4 часа в неделю; в 10 классе 136 часов и в 11 классе 132 часа и геометрия в объеме 134 часа по 2 часа в неделю; в 10 классе 68 часов и в 11 классе 66 часов.

Срок реализации рабочей программы 2 года.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета
10 класс

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма; готовности к служению Отечеству, его защите; осознания российской идентичности в поликультурном социуме; чувства причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- 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;
- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;

- критичность мышления, умение распознавать логические некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- способность самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему; определять цель учебной деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- способность самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- способность адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Познавательные УУД:

- формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентностй);
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- поиск и нахождение обобщенных способов решения задач, в том числе, осуществление развернутого информационного поиска и постановка на его основе новых (учебных и познавательных) задач;
- критическое оценивание и интерпретирование информации с разных позиций, распознавание и фиксирование противоречия в информационных источниках;
- использование различных модельно-схематических средств для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- нахождение и привод критических аргументов в отношении действий и суждений другого; спокойное и разумное отношение к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассмотр их как ресурс собственного развития;

- выход за рамки учебного предмета и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивание индивидуальной образовательной траектории, с учетом ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Коммуникативные УУД:

- развитие способности осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координирование и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернутое, логичное и точное изложение своей точки зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавание конфликтогенных ситуаций и предотвращение конфликтов до их активной фазы, выстраивание деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты:

Учащийся научится:

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

- осознавать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- осознавать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа;
- осознавать значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- понимать различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- развивать представление о вероятностном характере различных процессов и закономерностей окружающего мира;
- оперировать понятиями: отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений;
- 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,

действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных выражений;
- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий;
- владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования иррациональных выражений;
- овладеть основными типами иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач.
- переводить градусные меры углов в радианные и наоборот;
- строить числовую окружность на координатной плоскости;
- откладывать на числовой окружности значения различных углов;
- выявлять связь между декартовыми координатами и криволинейной координатой точки на числовой окружности;
- оперировать терминами: синус, косинус, тангенс, котангенс, арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс;
- применять свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса: знаки по четвертям, сохранение значения при изменении угла на целое число оборотов, четность косинуса и нечетность синуса, тангенса и котангенса;
- определять значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов на числовой окружности;
- работать с таблицей тригонометрических формул;
- понимать сущность, запись и применение формул приведения;
- владеть понятиями тригонометрические функции: $y = \sin x, y = \cos x, y = tgx, y = ctgx$; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- применять формулы сложения при преобразовании тригонометрических выражений;
- применять формулы двойного аргумента в работе с тригонометрическими выражениями;
- применять формулы понижения степени в работе с тригонометрическими выражениями;
- преобразовывать суммы тригонометрических функций в произведения;
- преобразовывать произведения тригонометрических функций в суммы;
- преобразовывать выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$;

- правильно находить значения арксинусов, арккосинусов, арктангенсов и арккотангенсов чисел;
- применять соответствующие формулы решения простейших тригонометрических уравнений;
- выявлять среди простейших тригонометрических уравнений частные случаи;
- применять к различным тригонометрическим уравнениям определенные методы их решения: введение новой переменной, разложение на множители, введение вспомогательного аргумента;
- решать однородные тригонометрические уравнения различных степеней;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- применять правила дифференцирования функций;
- пользоваться формулой вычисления производной сложной функции;
- применять геометрический и физический смыслы производной на практике;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач.

Учащийся получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать числовыми множествами при решении задач;
- выполнять тождественные преобразования тригонометрических и иррациональных выражений;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- дифференцировать тригонометрические и обратные тригонометрические функции;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций.

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

- теоретико-множественного языка и языка логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов;
- доказательных рассуждений в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- записи, сравнения, округления числовых данных реальных величин с использованием разных систем измерения;
- определения по графикам и использования при решения прикладных задач свойств реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретирования свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определения по графикам простейших характеристик периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.);
- решения прикладных задач из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов; интерпретирования полученных результатов;
- практических расчетов по формулам, с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;

- построения и исследования простейших математических моделей;
- описания и исследования с помощью изучаемых понятий реальных зависимостей;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов.

Модуль «Геометрия»

Учащийся научится:

- понимать значение геометрии для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту применения геометрических знаний к анализу и исследованию реальных предметов и явлений в природе и обществе;
- понимать значение практики и вопросов, возникающих в самой геометрии, для формирования и развития геометрии как математической науки;
- иметь представления о возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- осознавать роль аксиоматики в геометрии; возможность построения геометрических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;
- различать требования, предъявляемые к доказательствам в геометрии, алгебре, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- 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;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- 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 касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- распознавать на чертежах и моделях прямой и наклонный параллелепипед, прямую и наклонную призмы, пирамиду, усеченную пирамиду, правильную призму и пирамиду; соотносить эти трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- изображать прямой и наклонный параллелепипед, прямую и наклонную призмы, пирамиду, усеченную пирамиду, правильную призму и пирамиду;

- строить сечения прямого и наклонного параллелепипедов, прямой и наклонной призм, пирамиды, усеченной пирамиды, правильной призмы и пирамиды;
- различать и анализировать взаимное расположение основных многогранников в пространстве;
- вычислять площадь поверхности прямого и наклонного параллелепипедов;
- вычислять площадь поверхности призмы;
- вычислять площадь поверхности пирамиды и усеченной пирамиды;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов.

Учащийся 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;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- 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;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии.

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

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир);
- составления с использованием свойств геометрических фигур математических моделей для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследования полученных моделей и интерпретации результата.

11 класс

Личностные результаты:

- воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма; готовности к служению Отечеству, его защите; осознания российской идентичности в поликультурном социуме; чувства причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к саморазвитию, самообразованию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;

- 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;
- ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации; готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- представление о математической науке как сфере человеческой деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- критичность мышления, умение распознавать логические некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- способность самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему; определять цель учебной деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях; развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- способность самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;

- умение осуществлять контроль по образцу и вносить необходимые коррективы в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- способность адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логические рассуждения, умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;
- умения создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Познавательные УУД:

- формирование учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентностй);
- первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- поиск и нахождение обобщенных способов решения задач, в том числе, осуществление развернутого информационного поиска и постановка на его основе новых (учебных и познавательных) задач;
- критическое оценивание и интерпретирование информации с разных позиций, распознавание и фиксирование противоречия в информационных источниках;
- использование различных модельно-схематических средств для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- нахождение и привод критических аргументов в отношении действий и суждений другого; спокойное и разумное отношение к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассмотр их как ресурс собственного развития;
- выход за рамки учебного предмета и осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивание индивидуальной образовательной траектории, с учетом ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- умение менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимания необходимости их проверки;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умения действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- способность планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

Коммуникативные УУД:

- развитие способности осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координирование и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернутое, логичное и точное изложение своей точки зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавание конфликтогенных ситуаций и предотвращение конфликтов до их активной фазы, выстраивание деловой и образовательной коммуникации, избегая личностных оценочных суждений.

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

Выпускник научится:

- осознавать значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- осознавать значение практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа;
- осознавать значение идей, методов и результатов алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций; универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- понимать различие требований, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- развивать представление о вероятностном характере различных процессов и закономерностей окружающего мира;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов;
- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- 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;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- 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;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;

- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин;
- 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.

Выпускник получит возможность научиться:

- развить представление о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел; о роли вычислений в человеческой практике;
- свободно выполнять тождественные преобразования логарифмических и степенных выражений;
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;

- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач.

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

- доказательных рассуждений в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов;
- составления и решения уравнений, неравенств, их систем при решении задач других учебных предметов;
- выполнения оценки правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;
- составления и решения уравнений и неравенств с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- использования программных средств при решении отдельных классов уравнений и неравенств;
- записи, сравнения, округления числовых данных реальных величин с использованием разных систем измерения;
- определения по графикам и использования при решения прикладных задач свойств реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- определения по графикам простейших характеристик периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.);
- интерпретирования свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- решения прикладных задач из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанных с исследованием характеристик процессов; интерпретирования полученных результатов;
- практических расчетов по формулам, с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера;
- построения и исследования простейших математических моделей;
- вычисления или оценивания вероятности событий в реальной жизни;
- выбора подходящего метода представления и обработки данных;
- описания и исследования с помощью изучаемых понятий реальных зависимостей;
- интерпретации результатов решения задач с учетом ограничений, связанных с реальными свойствами рассматриваемых процессов и явлений;
- решения геометрических, физических, экономических и других прикладных задач, в том числе с использованием при необходимости справочных материалов.

Модуль «Геометрия»

Выпускник научится:

- понимать значение геометрии для решения задач, возникающих в теории и в практике; широту применения геометрических знаний к анализу и исследованию реальных предметов и явлений в природе и обществе;
- понимать значение практики и вопросов, возникающих в самой геометрии, для формирования и развития геометрии как математической науки;
- иметь представления о возможности геометрии для описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- осознавать роль аксиоматики в геометрии; возможность построения геометрических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики;

- различать требования, предъявляемые к доказательствам в геометрии, алгебре, естественных, социально–экономических и гуманитарных науках, на практике;
- 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 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;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Выпускник получит возможность научиться:

- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания уравнения прямой и уметь применять их при решении задач;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- 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 представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о цилиндрических и конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;

- 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;
- уметь применять формулы объемов при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии.

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

- описания реальных ситуаций на языке геометрии;
- решения практических задач, связанных с нахождением геометрических величин (используя при необходимости справочники и технические средства);
- построений геометрическими инструментами (линейка, угольник, циркуль, транспортир);
- составления с использованием свойств геометрических фигур математических моделей для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследования полученных моделей и интерпретации результата.

2. Содержание учебного предмета

10 класс

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

(136 часов)

Повторение материала 7-9 классов

Глава 1. Повторение и расширение сведений о функции

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований. Обратная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Метод интервалов.

Глава 2. Степенная функция

Степенная функция с натуральным показателем. Степенная функция с целым показателем. Определение корня n – ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Свойства корня n – ой степени. Определение и свойства степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения. Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений. Иррациональные неравенства.

Глава 3: Тригонометрические функции

Радианная мера угла. Тригонометрические функции числового аргумента. Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодические функции. Свойства и графики функций $y = \sin x, y = \cos x.$ Свойства и графики функций $y = tgx, y = ctgx.$ Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Сумма и разность синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

Глава 4: Тригонометрические уравнения и неравенства

Уравнение $\cos x=b.$ Уравнение $\sin x=b.$ Уравнения $tg\ x=b$ и $ctg\ x=b.$ Функции $y=\arccos x,$ $y=\arcsin x,$ $y=arctg\ x$ и $y=arcctg\ x.$ Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Глава 5: Производная и её применение

Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке. Задача о мгновенной скорости и касательной к графику функции. Понятие производной, Правила вычисления производных. Уравнение касательной. Признаки возрастания и убывания функции.

Точки экстремума функции. Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Повторение

Упражнения для повторения курса алгебры и начал математического анализа 10 класса.

10 класс

Модуль «Геометрия» (68 часов)

Глава 1. Введение в стереометрию

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках. Метод сечений.

Глава 2. Параллельность в пространстве

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразования фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Спроектируем на плоскость.

Глава 3. Перпендикулярность в пространстве

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Площадь ортогональной проекции многоугольника. «Стереометрическое» расположение двух прямых.

Глава 4. Многогранники

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усечённая пирамида. Платоновы тела. Геометрическое тело.

Итоговое повторение курса геометрии 10 класса

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники. Площади боковых поверхностей призмы и пирамиды.

11 класс

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

(132 часа)

Повторение материала 10 класса

Глава 1: Показательная и логарифмическая функции

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Логарифм и его свойства. Логарифмическая функция и ее свойства. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Производные показательной и логарифмической функций.

Глава 2: Интеграл и его применение

Первообразная. Правила нахождения первообразной. Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл. Вычисление объемов тел.

Глава 3: Элементы комбинаторики. Бином Ньютона

Метод математической индукции. Перестановки. Размещения. Сочетания (комбинации). Бином Ньютона.

Глава 4: Элементы теории вероятностей

Операции над событиями. Зависимые и независимые события. Схема Бернулли. Случайные величины и их характеристики

Повторение

11 класс

Модуль «Геометрия» (66 часов)

Глава 1. Координаты и векторы в пространстве

Декартовы координаты в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости. Четырёхмерный куб.

Глава 2. Тела вращения

Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усечённый конус. Комбинации конуса и пирамиды. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы.

Глава 3. Объёмы тел. Площадь сферы

Объём тела. Формулы для вычисления объёма призмы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Объёмы тел вращения. Площадь сферы. Определение Минковского.

Итоговое повторение курса геометрии 10–11 классов

Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей. Объёмы тел. Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов. Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии.

3. Тематическое планирование

10 класс

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

№ урока	Содержание (разделы, темы)	
1	Повторение свойств функции.	1
2	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
3	Чётные и нечётные функции	1
4	Решение задач на четность и нечетность функций	1
5	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1
6	Обратная функция	1
7	Нахождение функции обратной данной	1
8	Равносильные уравнения и неравенства	1
9	Установление равносильности уравнений	1
10	Метод интервалов	1
11	Решение неравенств методом интервалов	1
12	Решение дробно рациональных неравенств	1
13	Обобщающий урок по теме «Повторение и расширение сведений о функции»	1
14	Контрольная работа № 1	1
15	Работа над ошибками. Степенная функция с натуральным показателем	1
16	Степенная функция с натуральным показателем	1
17	Степенная функция с целым показателем	1
18	Свойства степенной функции с целым показателем	1
19	Определение корня n-й степени	1
20	Решение задач на определение корня n-й степени	1
21	Свойства корня n-й степени	1
22	Применение свойств корня в преобразовании выражений	1
23	Вынесение множителя из-под знака корня	1
24	Внесение множителя под знак корня	1

25	Освобождение от иррациональности в знаменателе	1
26	Контрольная работа № 2	1
27	Работа над ошибками. Определение степени с рациональным показателем	1
28	Свойства степени с рациональным показателем	1
29	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	1
30	Иррациональные уравнения	1
31	Равносильность иррациональных уравнений	1
32	Установление равносильности иррациональных уравнений	1
33	Решение иррациональных уравнений	1
34	Метод равносильных преобразований при решении иррациональных уравнений	1
35	Решение иррациональных уравнений методом следствий	1
36	Иррациональные неравенства	1
37	Решение иррациональных неравенств методом равносильных преобразований	1
38	Обобщающий урок по теме «Иррациональные уравнения и неравенства»	1
39	Контрольная работа № 3	1
40	Работа над ошибками. Радианная мера угла	1
41	Радианная мера угла	1
42	Тригонометрические функции числового аргумента. Теория	1
43	Тригонометрические функции числового аргумента. Практика	1
44	Знаки значений тригонометрических функций.	1
45	Чётность и нечётность тригонометрических функций	1
46	Периодические функции.	1
47	Свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	1
48	Графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	1
49	Решение задач на свойства функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	1
50	Свойства и графики функций $y = \mathrm{tg}\, x$ и $y = \mathrm{ctg}\, x$	1
51	Решение задач на свойства функций $y = \mathrm{tg}\, x$ и $y = \mathrm{ctg}\, x$	1
52	Обобщающий урок по теме «Тригонометрические функции»	1
53	Контрольная работа № 4	1
54	Работа над ошибками. Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	1
55	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Решение задач.	1
56	Решение задач на преобразование тригонометрических выражений	1
57	Формулы сложения. Теория	1
58	Формулы сложения. Практика	1
59	Решение задач на формулы сложения	1
60	Формулы приведения.	1
61	Решение задач на формулы приведения	1
62	Формулы двойного и половинного углов. Теория	1
63	Формулы двойного и половинного углов. Практика	1
64	Решение задач на формулы двойного и половинного углов.	1
65	Сумма и разность синусов (косинусов). Теория	1
66	Сумма и разность синусов (косинусов). Практика	1
67	Решение задач на сумму и разность синусов (косинусов).	1
68	Формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Теория	1
69	Формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Практика	1
70	Контрольная работа № 5	1

71	Работа над ошибками. Уравнение cos x = b	1
72	Решение уравнений cos x = b	1
73	Уравнение sin x = b	1
74	Решение уравнений sin x = b	1
75	Уравнения tg x = b и ctg x = b	1
76	Решение уравнений tg x = b и ctg x = b	1
77	Функции y = arccos x, y = arcsin x	1
78	Функции y = arctg x, y = arcctg x	1
79	Графики функций y = arccos x, y = arcsin x, y = arctg x, y = arcctg x	1
80	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Теория	1
81	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Практика	1
82	Решение тригонометрических уравнений, сводящиеся к алгебраическим.	1
83	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Теория	1
84	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Практика	1
85	Решение тригонометрических уравнений разными методами	1
86	Решение тригонометрических уравнений разными методами. Урок практикум	1
87	Решение простейших тригонометрических неравенств	1
88	Решение простейших тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности	1
89	Решение тригонометрических уравнений и неравенств.	1
90	Урок практикум по решению тригонометрических уравнений и неравенств.	1
91	Обобщающий урок по решению тригонометрических уравнений и неравенств.	1
92	Контрольная работа № 6	1
93	Работа над ошибками. Представление о пределе функции в точке	1
94	Непрерывность функции в точке.	1
95	Графики непрерывных и разрывных функций.	1
96	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1
97	Понятие производной	1
98	Определение производной функции в точке	1
99	Решение задач на определение производной функции в точке	1
100	Правила вычисления производных.	1
101	Нахождение производных функций	1
102	Решение задач на нахождение производных функций	1
103	Геометрический смысл производной	1
104	Геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.	1
105	Уравнение касательной	1
106	Решение задач на уравнение касательной	1
107	Контрольная работа № 7	1
108	Признаки возрастания и убывания функции.	1
109	Нахождение промежутков возрастания и убывания функции, заданной формулой.	1
110	Решение задач на нахождение промежутков возрастания и убывания функции, заданной формулой.	1
111	Точки экстремума функции.	1
112	Определение точки максимума, точки минимума, критической точки.	1
113	Теоремы, связывающие точки экстремума с производной.	1
114	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
115	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.	1

116	Решение задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции.	1
117	Решение геометрических задач.	1
118	Построение графиков функций.	1
119	Алгоритм построения графиков функций.	1
120	Применение алгоритма построения графиков функций.	1
121	Построение графиков функций с помощью производной.	1
122	Подготовка к контрольной работе.	1
123	Контрольная работа №8.	1
124	Работа над ошибками.	1
125	Повторение. Иррациональные уравнения.	1
126	Повторение. Иррациональные неравенства.	1
127	Повторение. Преобразования тригонометрических выражений.	1
128	Повторение. Упрощение тригонометрических выражений.	1
129	Повторение. Доказательство тригонометрических тождеств.	1
130	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1
131	Повторение. Решение однородных тригонометрических уравнений.	1
132	Повторение. Применение разных методов решения тригонометрических уравнений.	
133	Повторение. Нахождение производных.	1
134	Повторение. Применение производной к построению графика функции.	1
135	Промежуточная аттестация	1
136	Анализ	1

10 класс
Модуль «Геометрия»

№ урока	Содержание (разделы, темы)	
1	Аксиомы стереометрии	1
2	Следствия из аксиом стереометрии	1
3	Пространственные фигуры	1
4	Начальные представления о многогранниках	1
5	Метод сечений	1
6	Урок ключевых задач по многогранникам	1
7	Урок практикум на построение сечений	1
8	Контрольная работа № 1	1
9	Работа над ошибками. Взаимное расположение двух прямых в пространстве	1
10	Решение задач на расположение прямых в пространстве	1
11	Скрещивающиеся прямые	1
12	Признак скрещивающихся прямых	1
13	Параллельность прямой и плоскости	1
14	Решение задач на параллельность прямой и плоскости	1
15	Параллельность плоскостей	1
16	Признак параллельности плоскостей	1
17	Решение задач на параллельность плоскостей	1
18	Преобразование фигур в пространстве.	1
19	Параллельное проектирование	1
20	Решение задач на параллельное проектирование.	1
21	Урок практикум по параллельности в пространстве	1
22	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Параллельность в	1

	пространстве»	
23	Контрольная работа № 2	1
24	Работа над ошибками. Угол между прямыми в пространстве	1
25	Угол между скрещивающимися прямыми	1
26	Решение задач на нахождение угла между прямыми	1
27	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
28	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1
29	Симметрия относительно плоскости	1
30	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	1
31	Перпендикуляр и наклонная	1
32	Теорема о трёх перпендикулярах	1
33	Угол между прямой и плоскостью	1
34	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости»	1
35	Контрольная работа № 3	1
36	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	1
37	Линейный угол двугранного угла	1
38	Решение задач на нахождение двугранного угла	1
39	Перпендикулярные плоскости	1
40	Признак перпендикулярности плоскостей	1
41	Урок ключевых задач на перпендикулярность плоскостей	1
42	Решение задач на перпендикулярность плоскостей	1
43	Урок практикум на перпендикулярность плоскостей	1
44	Площадь ортогональной проекции многоугольника	1
45	Решение задач на нахождение площади ортогональной проекции многоугольника	1
46	Урок практикум на нахождение площади ортогональной проекции многоугольника	1
47	Решение задач по теме «Перпендикулярность плоскостей»	1
48	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Перпендикулярность плоскостей»	1
49	Контрольная работа № 4	1
50	Работа над ошибками. Многогранники	1
51	Призма	1
52	Правильная призма	1
53	Площадь боковой поверхности призмы	1
54	Решение задач на призму	1
55	Параллелепипед	1
56	Решение задач на параллелепипед	1
57	Урок практикум по решению задач на призму	1
58	Пирамида	1
59	Правильная пирамида	1
60	Площадь боковой поверхности пирамиды	1
61	Усечённая пирамида	1
62	Площадь боковой поверхности правильной усеченной пирамиды	1
63	Обобщающий урок по теме «Многогранники»	1
64	Контрольная работа № 5	1
65	Работа над ошибками.	1
66	Промежуточная аттестация.	1
67	Работа над ошибками	1
68	Урок подведения итогов.	1

11 класс
Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов
1	Повторение учебного материала по теме: «Корень n-ой степени»	1
2	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1
3	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрические уравнения»	1
4	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1
5	Повторение учебного материала по теме: «Применение производной»	1
6	Степень с действительным показателем	1
7	Понятие показательной функции	1
8	Свойства и график показательной функции	1
9	Решение упражнение на показательную функцию	1
10	Построение графика показательной функции.	**1**
11	Понятие показательного уравнения	1
12	Виды показательных уравнений	1
13	Решение показательных уравнений	1
14	Решение показательных уравнений разложением на множители	1
15	Показательные уравнения, сводящиеся к квадратным	1
16	Решение показательных уравнений различными способами	1
17	Понятие показательного неравенства	1
18	Виды показательных неравенств	1
19	Решение показательных неравенств	1
20	Решение показательных неравенств различными способами	1
21	Урок подготовки к контрольной работе	1
22	***Контрольная работа №1***	**1**
23	Понятие логарифма	1
24	Основное логарифмическое тождество	1
25	Основные логарифмические формулы	1
26	Решение упражнений	1
27	Функция $y = \log_a x$, её свойства и график	1
28	Построение графиков логарифмических функций	1
29	Графическое решение логарифмических уравнений	1
30	Понятие логарифмического уравнения	1
31	Виды логарифмических уравнений	1
32	Решение логарифмических уравнений	1
33	Решение логарифмических уравнений различными способами	1
34	Понятие логарифмического неравенства	1
35	Виды логарифмических неравенств	1
36	Решение логарифмических неравенств	1
37	Решение логарифмических неравенств разными способами	1
38	Число е.дифференцирование	1
39	Функция $y=e^x$, ее свойства, график	1
40	Дифференцирование	1
41	Натуральные логарифмы.	1
42	Функция y=ln x, ее свойства, график	1
43	Дифференцирование	1
44	Решение упражнений	1
45	***Контрольная работа №2***	**1**

46	Определение первообразной	1
47	Решение упражнений	1
48	Правила нахождения первообразных	1
49	Нахождение первообразных	1
50	Неопределенный интеграл	1
51	Решение упражнений	1
52	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1
53	Понятие определенного интеграла	1
54	Формула Ньютона-Лейбница	1
55	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
56	Нахождение площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
57	Вычисление объёмов тел	1
58	Нахождение объемов тел	1
59	***Контрольная работа №3***	**1**
60	Метод математической индукции	1
61	Решение упражнений	1
62	Перестановки	1
63	Размещения	1
64	Формулы вычисления количества перестановок и размещений	1
65	Сочетания (комбинации)	1
66	Формула вычисления количества сочетаний	1
67	Решение упражнений	1
68	Формула бинома Ньютона	1
69	Вычисление биномиальных коэффициентов	1
70	Свойство треугольника Паскаля	1
71	***Контрольная работа №4***	**1**
72	Несовместные события	1
73	Дополнение события	1
74	Нахождение вероятностей объединения и пересечения двух событий	1
75	Условная вероятность	1
76	Независимые события	1
77	Зависимые события	1
78	Нахождение вероятности пересечения независимых событий	1
79	Схема Бернулли	1
80	Вероятность количества успешных исходов в схеме Бернулли	1
81	Случайные величины	1
82	Распределение вероятностей случайной величины	1
83	Математическое ожидание	1
84	***Контрольная работа №5***	**1**
85	Повторение учебного материала по теме:«Делимость натуральных чисел»	1
86	Повторение учебного материала по теме:«Признаки делимости»	1
87	Повторение учебного материала по теме:«Рациональные числа»	1
88	Повторение учебного материала по теме:«Действия над рациональными числами»	1
89	Повторение учебного материала по теме: «Множества»	1
90	Повторение учебного материала по теме:«Операции над множествами»	1
91	Повторение учебного материала по теме:«Пропорциональные величины»	1

92	Повторение учебного материала по теме:«Процентные расчеты»	1
93	Повторение учебного материала по теме:«Элементы статистики и теории вероятностей»	1
94	Повторение учебного материала по теме:«Рациональные выражения»	1
95	Повторение учебного материала по теме:«Рациональные уравнения»	1
96	Повторение учебного материала по теме:«Системы алгебраических уравнений»	1
97	Повторение учебного материала по теме:«Числовые неравенства и их свойства»	1
98	Повторение учебного материала по теме:«Линейные неравенства»	1
99	Повторение учебного материала по теме:«Квадратичные неравенства»	1
100	Повторение учебного материала по теме:«Метод интервалов»	1
101	Повторение учебного материала по теме:«Решение неравенств методом интервалов»	
102	Повторение учебного материала по теме:«Системы неравенств»	1
103	Повторение учебного материала по теме:«Решение систем неравенств»	1
104	Повторение учебного материала по теме:«Степени и корни»	1
105	Повторение учебного материала по теме:«Иррациональные уравнения»	1
106	Повторение учебного материала по теме:«Решение иррациональных уравнений»	1
107	Повторение учебного материала по теме: «Иррациональные неравенства»	1
108	Повторение учебного материала по теме:« Решение иррациональных неравенств»	1
109	Повторение учебного материала по теме:«Функции и их свойства»	1
110	Повторение учебного материала по теме:«Прогрессии»	1
111	Повторение учебного материала по теме:«Тригонометрические функции»	1
112	Повторение учебного материала по теме:«Тригонометрические уравнения»	1
113	Повторение учебного материала по теме:«Тригонометрические неравенства»	1
114	Повторение учебного материала по теме:«Решение тригонометрических уравнений и неравенств»	1
115	Повторение учебного материала по теме:«Показательная функция»	1
116	Повторение учебного материала по теме:«Показательные уравнения»	
117	Повторение учебного материала по теме:«Решение показательных уравнений»	1
118	Повторение учебного материала по теме:«Показательные неравенства»	1
119	Повторение учебного материала по теме:«Решение показательных неравенств»	1
120	Повторение учебного материала по теме:«Логарифмическая функция»	1
121	Повторение учебного материала по теме:«Логарифмические	1

	уравнения»	
122	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических уравнений»	1
123	Повторение учебного материала по теме: «Логарифмические неравенства»	1
124	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических неравенств»	1
125	***Промежуточная аттестация***	**1**
126	Повторение учебного материала по теме: «Производная и ее применение»	1
127	Повторение учебного материала по теме: «Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции»	1
128	Повторение учебного материала по теме: «Неопределенный интеграл»	1
129	Повторение учебного материала по теме: «Определенный интеграл»	1
130	Заключительный урок	1
131	Резерв	1
132	Резерв	1

Модуль «Геометрия»

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов
1	Декартовы координаты точки в пространстве	1
2	Простейшие задачи в координатах: расстояние между двумя точками и координаты середины отрезка	1
3	Понятие вектора. Равенство векторов	1
4	Координаты вектора	1
5	Сложение и вычитание векторов	1
6	Противоположные векторы	1
7	Умножение вектора на число	1
8	Гомотетия	1
9	Свойства гомотетии	1
10	Угол между векторами	1
11	Скалярное произведение векторов	1
12	Вычисление углов между прямыми	1
13	Геометрическое место точек пространства	1
14	Биссектор двугранного угла	1
15	Уравнение плоскости	1
16	***Контрольная работа №1***	**1**
17	Понятие цилиндра	1
18	Площадь поверхности цилиндра	1
19	Решение задач по теме: «Цилиндр»	1
20	Призма, вписанная в цилиндр	1
21	Призма, описанная около цилиндра	1
22	Понятие конуса	1
23	Площадь поверхности конуса	1
24	Решение задач по теме: «Конус»	1
25	Усечённый конус	1
26	Площадь боковой поверхности усеченного цилиндра	1
27	Пирамида, вписанная в конус	1
28	Пирамида, описанная около конуса	1
29	Комбинации конуса и пирамиды	1

30	***Контрольная работа №2***	**1**
31	Сфера и шар	1
32	Уравнение сферы	1
33	Взаимное рас положение сферы и плоскости	1
34	Касательная плоскость к сфере	1
35	Решение задач по теме: «Сфера и шар»	1
36	Многогранники, вписанные в сферу	1
37	Призма, вписанная в сферу	1
38	Пирамида, вписанная в сферу	1
39	Многогранники, описанные около сферы	1
40	Призма, описанная около сферы	1
41	Решение задач по теме: «Многогранники, вписанные и описанные около сферы»	1
42	Взаимное расположение сферы и прямой	1
43	Комбинации цилиндра и сферы	1
44	Комбинации конуса и сферы	1
45	***Контрольная работа №3***	**1**
46	Объём тела	1
47	Объём призмы	1
48	Решение задач по теме: «Объём призмы»	1
49	Объём пирамиды	1
50	Объём усеченной пирамиды	1
51	Решение задач по теме: «Объем призмы»	1
52	Решение задач по теме: «Объем пирамиды»	1
53	Решение упражнений	1
54	***Контрольная работа №4***	**1**
55	Объём конуса	1
56	Объём усеченного конуса	1
57	Объём цилиндра	1
58	Объём шара	1
59	Решение задач по теме: «Объёмы тел вращения»	1
60	Площадь сферы	1
61	Решение задач по теме: «Площадь сферы»	1
62	***Контрольная работа №5***	**1**
63	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Векторы в пространстве»	1
64	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Площадь поверхности цилиндра и конуса, сферы»	1
65	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Объем цилиндра, конуса, шара»	1
66	Промежуточная аттестация	1