

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Правительство Санкт-Петербурга

Комитет по образованию

ГБОУ лицей №389

РАССМОТРЕНО

Председатель МО

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по УВР

Туезова Л.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Директор

Васекина Л.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета «Математика»

для обучающихся 11 класса

**Санкт-Петербург
2023**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике разработана на основе:

- Федерального закона от 29.12.2012 N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Федерального государственного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 мая 2012 года № 413;
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2017 г. № 613 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. N189 "Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях";
- Требований к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа №5 «Школа-центр современных индустриальных технологий».

Модуль **«Алгебра и начала математического анализа»** разработан с учётом Примерной программы среднего общего образования по математике и авторской программы: Математика: рабочие программы: 5-11 классы/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир, Е.В. Буцко. – 2-е изд. перераб. – М.: Вентана-Граф, 2017. – 164 с.

Изменения в содержание учебного материала не внесены. Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта: алгебра; функции; тригонометрия; начала математического анализа; уравнения и неравенства; элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

В основу программы положена концепция, предусматривающая формирование функциональных знаний и умений, которые обеспечивают целесообразное применение знаний по алгебре и началам анализа. Программа реализуется с использованием следующего учебно-методического комплекта:

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

- 1) Математика. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень: 11 класс: учебник / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.Б. Полонский, М.С. Якир; под ред. В.Е. Подольского. – 3-е изд., стереотип. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 288 с.: ил. – (Российский учебник).
- 2) Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 11 класс : методическое пособие / Е. В. Буцко, А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020. — 74 с. : ил. — (Российский учебник).
- 3) Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Базовый уровень : 11 класс : дидактические материалы / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. — М. : Вентана-Граф, 2020 — 110 с. : ил. — (Российский учебник).

При составлении модуля «Геометрия» были использованы Примерная программа по геометрии, авторская программа по геометрии и программы для общеобразовательных учреждений по геометрии 10-11 классы (к учебному комплексу для 10-11 классов авторы Атанасян Л.С., В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. (Составитель сборника программ: Т. А. Бурмистрова. «Просвещение», 2020 г.) и в соответствии с учебником «Геометрия, 10-11», авторы Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др., - М.: Просвещение, 2020.)

Изменения в содержание учебного материала не внесены. Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта: геометрия на плоскости; прямые и плоскости в пространстве; многогранники; тела вращения.

Модуль «Геометрия»

- 1) Геометрия, 10 – 11 : Учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 11 изд. – М. : Просвещение, 2023. – 255 с.
- 2) Геометрия. 11 класс : дидактические материалы / Б.Г. Зив — М. : Просвещение, 2020 — 129 с.

Согласно учебному плану на изучение математики отводится 204 часа: 4 часа в неделю модуль «Алгебра и начала математического анализа» и 2 часа – модуль «Геометрия».

Планируемые результаты освоения учебного предмета

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 русского 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-компетентностей);
- 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, рассматривая 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 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.

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.

Содержание учебного предмета

Модуль «Алгебра и начала математического анализа» (136 часов)

Повторение материала 10 класса (16 часов)

Глава 1: Показательная и логарифмическая функции (36 часов)

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 (20 часов).

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

Глава 3: Элементы комбинаторики. Бином Ньютона (13 часов).

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

Глава 4: Элементы теории вероятностей (16 часов)

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

Повторение (35 часов)

Модуль «Геометрия» (68 часов)

Глава 1. Координаты и векторы в пространстве (16 часов)

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 (29 часов)

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 (17 часов)

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 (6 часов)

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.

Тематическое планирование по модулям

Модуль «Алгебра и начала математического анализа»

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов
	ПОВТОРЕНИЕ МАТЕРИАЛА 10 КЛАССА	16
1-2	Повторение учебного материала по теме: «Корень n-ой степени»	2
3-8	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	6
9-16	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	8
	Глава 1: ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ И ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИИ	38
17-18	Понятие показательной функции	2
19-20	Свойства и график показательной функции	2
21	Практическая работа	1
22	Понятие показательного уравнения	1
23	Виды показательных уравнений	1
24-26	Решение показательных уравнений	3
27	Понятие показательного неравенства	1
28	Виды показательных неравенств	1

29-31	Решение показательных неравенств	3
32	Подготовка к контрольной работе	1
33	Контрольная работа №1	1
34	Понятие логарифма	1
35-36	Основное логарифмическое тождество	2
37-38	Основные логарифмические формулы	2
39	Функция $y = \log_a x$, её свойства и график	1
40	Построение графиков логарифмических функций	1
41	Графическое решение логарифмических уравнений	1
42	Понятие логарифмического уравнения	1
43	Виды логарифмических уравнений	1
44-45	Решение логарифмических уравнений	2
46	Понятие логарифмического неравенства	1
47	Виды логарифмических неравенств	1
48-50	Решение логарифмических неравенств	3
51	Число e . Функция $y=e^x$, её свойства, график, дифференцирование	1
52	Натуральные логарифмы. Функция $y=\ln x$, её свойства, график, дифференцирование	1
53	Подготовка к контрольной работе	1
54	Контрольная работа №2	1
	Глава 2: ИНТЕГРАЛ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ	20
55-56	Определение первообразной	2
57-59	Правила нахождения первообразных	3
60-61	Неопределенный интеграл	2
62-64	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	3
65	Понятие определенного интеграла	1
66-67	Формула Ньютона-Лейбница	2
68-70	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	3
71-72	Вычисление объёмов тел	2
73	Подготовка к контрольной работе	1
74	Контрольная работа №3	1
	Глава 3: ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ. БИНОМ НЬЮТОНА	13
75-76	Метод математической индукции	2
77	Перестановки	1
78	Размещения	1
79	Формулы вычисления количества перестановок и размещений	1
80	Сочетания (комбинации)	1
81-82	Формула вычисления количества сочетаний	2
83	Формула бинома Ньютона	1
84	Вычисление биномиальных коэффициентов	1
85	Свойство треугольника Паскаля	1
86	Подготовка к контрольной работе	1
87	Контрольная работа №4	1
	Глава 4: ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	14
88	Несовместные события	1
89	Дополнение события	1
90	Нахождение вероятностей объединения и пересечения двух	1

	событий	
91	Условная вероятность	1
92	Независимые события	1
93	Зависимые события	1
94	Нахождение вероятности пересечения независимых событий	1
95	Схема Бернулли	1
96	Вероятность количества успешных исходов в схеме Бернулли	1
97	Случайные величины	1
98	Распределение вероятностей случайной величины	1
99	Математическое ожидание	1
100	Подготовка к контрольной работе	1
101	Контрольная работа №5	1
	ПОВТОРЕНИЕ	35
102	Повторение учебного материала по теме: «Делимость натуральных чисел»	1
103	Повторение учебного материала по теме: «Признаки делимости»	1
104	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные числа»	1
105	Повторение учебного материала по теме: «Действия над рациональными числами»	1
106	Повторение учебного материала по теме: «Множества»	1
107	Повторение учебного материала по теме: «Операции над множествами»	1
108	Повторение учебного материала по теме: «Пропорциональные величины»	1
109	Повторение учебного материала по теме: «Процентные расчеты»	1
110	Повторение учебного материала по теме: «Элементы статистики и теории вероятностей»	1
111	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные выражения»	1
112	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные уравнения»	1
113	Повторение учебного материала по теме: «Системы алгебраических уравнений»	1
114	Повторение учебного материала по теме: «Числовые неравенства и их свойства»	1
115	Повторение учебного материала по теме: «Линейные и квадратичные неравенства»	1
116	Повторение учебного материала по теме: «Метод интервалов»	1
117	Повторение учебного материала по теме: «Системы неравенств»	1
118	Повторение учебного материала по теме: «Степени и корни»	1
119	Повторение учебного материала по теме: «Иррациональные уравнения»	1
120	Повторение учебного материала по теме: «Иррациональные неравенства»	1
121	Повторение учебного материала по теме:	1

	«Функции и их свойства»	
122	Повторение учебного материала по теме: «Прогрессии»	1
123	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрические функции»	1
124	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1
125	Повторение учебного материала по теме: «Показательная функция»	1
126	Повторение учебного материала по теме: «Решение показательных уравнений»	1
127	Повторение учебного материала по теме: «Решение показательных неравенств»	1
128	Повторение учебного материала по теме: «Логарифмическая функция»	1
129	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических уравнений»	1
130	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических неравенств»	1
131	Итоговая контрольная работа (Промежуточная аттестация)	2
132	Повторение учебного материала по теме: «Производная и её применение»	1
133- 134	Повторение учебного материала по теме: «Неопределенный интеграл»	1
135	Повторение учебного материала по теме: «Определенный интеграл»	1
136	Заключительный урок	1

Модуль «Геометрия»

№ урока	Тема раздела, урока	Кол-во часов
	Глава 1: КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ	16
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	Входной контроль	1
9	Входной контроль	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

	Глава 2: ТЕЛА ВРАЩЕНИЯ	29
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
	Глава 3: ОБЪЕМЫ ТЕЛ. ПЛОЩАДЬ СФЕРЫ	17
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: «Объём призмы»	1
52	Решение задач по теме: «Объём 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
	ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ	6

КУРСА ГЕОМЕТРИИ 10–11 КЛАССОВ		
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»	1
65	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Площадь сферы»	1
66	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Объем цилиндра и конуса»	1
67	Повторение и систематизация учебного материала по теме: «Объем шара»	1
68	Обобщающий урок	1

Тематическое планирование

№	Тема	Количество часов
1	Повторение учебного материала по теме: «Корень n-ой степени»	1
2	Повторение учебного материала по теме: «Корень n-ой степени»	1
3	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1
4	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1
5	Декартовы координаты точки в пространстве	1
6	Простейшие задачи в координатах: расстояние между двумя точками и координаты середины отрезка	1
7	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1
8	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1
9	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1
10	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрия»	1
11	Понятие вектора. Равенство векторов	1
12	Координаты вектора	1
13	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1
14	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1
15	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1
16	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1
17	Сложение и вычитание векторов	1
18	Противоположные векторы	1
19	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1
20	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1

21	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1
22	Повторение учебного материала по теме: «Производная»	1
23	Умножение вектора на число	1
24	Входной контроль	1
25	Понятие показательной функции	1
26	Понятие показательной функции	1
27	Свойства и график показательной функции	1
28	Свойства и график показательной функции	1
29	Входной контроль	1
30	Угол между векторами	1
31	Практическая работа	1
32	Понятие показательного уравнения	1
33	Виды показательных уравнений	1
34	Решение показательных уравнений	1
35	Скалярное произведение векторов	1
36	Вычисление углов между прямыми	1
37	Решение показательных уравнений	1
38	Решение показательных уравнений	1
39	Понятие показательного неравенства	1
40	Виды показательных неравенств	1
41	Геометрическое место точек пространства	1
42	Биссектор двугранного угла	1
43	Решение показательных неравенств	1
44	Решение показательных неравенств	1
45	Решение показательных неравенств	1
46	Подготовка к контрольной работе	1
47	Уравнение плоскости	1
48	Г: Контрольная работа №1	1
49	А: Контрольная работа №1	1
50	Понятие логарифма	1
51	Основное логарифмическое тождество	1
52	Основное логарифмическое тождество	1
53	Понятие цилиндра	1
54	Площадь поверхности цилиндра	1
55	Основные логарифмические формулы	1
56	Основные логарифмические формулы	1
57	Функция $y = \log(a)x$, её свойства и график	1
58	Построение графиков логарифмических функций	1
59	Решение задач по теме: «Цилиндр»	1
60	Призма, вписанная в цилиндр	1
61	Графическое решение логарифмических уравнений	1
62	Понятие логарифмического уравнения	1
63	Виды логарифмических уравнений	1
64	Решение логарифмических уравнений	1

65	Призма, описанная около цилиндра	1
66	Понятие конуса	1
67	Решение логарифмических уравнений	1
68	Понятие логарифмического неравенства	1
69	Виды логарифмических неравенств	1
70	Решение логарифмических неравенств	1
71	Площадь поверхности конуса	1
72	Решение задач по теме: «Конус»	1
73	Решение логарифмических неравенств	1
74	Решение логарифмических неравенств	1
75	Число e . Функция $y=e^x$, ее свойства, график, дифференцирование	1
76	Натуральные логарифмы. Функция $y=\ln x$, ее свойства, график, дифференцирование	1
77	Усечённый конус	1
78	Площадь боковой поверхности усеченного цилиндра	1
79	Подготовка к контрольной работе	1
80	А: Контрольная работа №2	1
81	Определение первообразной	1
82	Определение первообразной	1
83	Пирамида, вписанная в конус	1
84	Пирамида, описанная около конуса	1
85	Правила нахождения первообразных	1
86	Правила нахождения первообразных	1
87	Правила нахождения первообразных	1
88	Неопределенный интеграл	1
89	Комбинации конуса и пирамиды	1
90	Г: Контрольная работа №2	1
91	Неопределенный интеграл	1
92	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1
93	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1
94	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла	1
95	Сфера и шар	1
96	Уравнение сферы	1
97	Понятие определенного интеграла	1
98	Формула Ньютона-Лейбница	1
99	Формула Ньютона-Лейбница	1
100	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
101	Взаимное рас положение сферы и плоскости	1
102	Касательная плоскость к сфере	1
103	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1

104	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	1
105	Вычисление объемов тел	1
106	Вычисление объемов тел	1
107	Решение задач по теме: «Сфера и шар»	1
108	Многогранники, вписанные в сферу	1
109	Подготовка к контрольной работе	1
110	А: Контрольная работа №3	1
111	Метод математической индукции	1
112	Метод математической индукции	1
113	Призма, вписанная в сферу	1
114	Пирамида, вписанная в сферу	1
115	Перестановки	1
116	Размещения	1
117	Формулы вычисления количества перестановок и размещений	1
118	Сочетания (комбинации)	1
119	Многогранники, описанные около сферы	1
120	Призма, описанная около сферы	1
121	Формула вычисления количества сочетаний	1
122	Формула вычисления количества сочетаний	1
123	Формула бинома Ньютона	1
124	Вычисление биномиальных коэффициентов	1
125	Решение задач по теме: «Многогранники, вписанные и описанные около сферы»	1
126	Взаимное расположение сферы и прямой	1
127	Свойство треугольника Паскаля	1
128	Подготовка к контрольной работе	1
129	А: Контрольная работа №4	1
130	Несовместные события	1
131	Комбинации цилиндра и сферы	1
132	Комбинации конуса и сферы	1
133	Дополнение события	1
134	Нахождение вероятностей объединения и пересечения двух событий	1
135	Условная вероятность	1
136	Независимые события	1
137	Г: Контрольная работа №3	1
138	Объем тела	1
139	Зависимые события	1
140	Нахождение вероятности пересечения независимых событий	1
141	Схема Бернулли	1
142	Вероятность количества успешных исходов в схеме Бернулли	1

143	Объём призмы	1
144	Решение задач по теме: «Объём призмы»	1
145	Случайные величины	1
146	Распределение вероятностей случайной величины	1
147	Математическое ожидание	1
148	Подготовка к контрольной работе	1
149	Объём пирамиды	1
150	Объём усеченной пирамиды	1
151	А: Контрольная работа №5	1
152	Повторение учебного материала по теме: «Делимость натуральных чисел»	1
153	Повторение учебного материала по теме: «Признаки делимости»	1
154	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные числа»	1
155	Решение задач по теме: «Объём призмы»	1
156	Решение задач по теме: «Объём пирамиды»	1
157	Повторение учебного материала по теме: «Действия над рациональными числами»	1
158	Повторение учебного материала по теме: «Множества»	1
159	Повторение учебного материала по теме: «Операции над множествами»	1
160	Повторение учебного материала по теме: «Пропорциональные величины»	1
161	Решение задач	1
162	Г: Контрольная работа №4	1
163	Повторение учебного материала по теме: «Процентные расчеты»	1
164	Повторение учебного материала по теме: «Элементы статистики и теории вероятностей»	1
165	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные выражения»	1
166	Повторение учебного материала по теме: «Рациональные выражения»	1
167	Объём конуса	1
168	Объём усеченного конуса	1
169	Повторение учебного материала по теме: «Системы алгебраических уравнений»	1
170	Повторение учебного материала по теме: «Числовые неравенства и их свойства»	1
171	Повторение учебного материала по теме: «Линейные и квадратичные неравенства»	1
172	Повторение учебного материала по теме: «Метод интервалов»	1

173	Объём цилиндра	1
174	Объём шара	1
175	Повторение учебного материала по теме: «Системы неравенств»	1
176	Повторение учебного материала по теме: «Степени и корни»	1
177	Повторение учебного материала по теме: «Иррациональные уравнения»	1
178	Повторение учебного материала по теме: «Иррациональные уравнения»	1
179	Решение задач по теме: «Объёмы тел вращения»	1
180	Площадь сферы	1
181	Повторение учебного материала по теме: «Функции и их свойства»	1
182	Повторение учебного материала по теме: «Прогрессии»	1
183	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрические функции»	1
184	Повторение учебного материала по теме: «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1
185	Решение задач по теме: «Площадь сферы»	1
186	Г: Контрольная работа №5	1
187	Повторение учебного материала по теме: «Показательная функция»	1
188	Повторение учебного материала по теме: «Решение показательных уравнений»	1
189	Повторение учебного материала по теме: «Решение показательных уравнений»	1
190	Повторение учебного материала по теме: «Логарифмическая функция»	1
191	Повторение учебного материала по теме: «Векторы в пространстве»	1
192	Повторение учебного материала по теме: «Площадь поверхности цилиндра и конуса»	1
193	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических уравнений»	1
194	Повторение учебного материала по теме: «Решение логарифмических неравенств»	1
195	Итоговая контрольная работа (Промежуточная аттестация)	1
196	Повторение учебного материала по теме: «Производная и её применение»	1
197	Повторение учебного материала по теме: «Площадь сферы»	1

198	Повторение учебного материала по теме: «Объем цилиндра и конуса»	1
199	Повторение учебного материала по теме: «Неопределенный интеграл»	1
200	Повторение учебного материала по теме: «Определенный интеграл»	1
201	Повторение учебного материала	1
202	Повторение учебного материала по теме: «Объем шара»	1
203	Повторение учебного материала	1
204	Повторение учебного материала	1